



Raccolta degli atti del
“SEMINARIO TECNICO SCIENTIFICO SUL MONITORAGGIO
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN CALABRIA”

27 Marzo 2019

**Cittadella Regionale,
Località Germaneto di Catanzaro**



PROGRAMMA



Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria in Calabria

27 marzo 2019

9.30 - 17.30 - Cittadella Regionale - Località Germaneto di Catanzaro

9.30 -10.30 Saluti istituzionali

- * Saluti Regione Calabria (Assessore Ambiente)
- * Saluti Regione Calabria (Assessore Infrastrutture, Lavori Pubblici, Mobilità)
- * Saluti ed introduzione Regione Calabria (Direttore Dipartimento Ambiente e Territorio)
- * Saluti ed introduzione Regione Calabria (Dipartimento Infrastrutture, Lavori Pubblici, Mobilità)
- * Saluti ed introduzione ARPACAL (Commissario Straordinario, Direttore Scientifico f.f.)

10.30 - 14.00 - Relazioni - 1° SESSIONE

La qualità dell'aria e l'inquinamento atmosferico: effetti sulla salute a breve e lungo termine - dati epidemiologici e prospettive.

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio - ASP Catanzaro

Ruolo e compiti della Regione Calabria per il rispetto della normativa sulla Qualità dell'Aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 s.m.i.

Dott.ssa Orsola Reillo - Dirigente Generale Dipartimento Ambiente e Territorio

L'evoluzione della RRQA (Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria) e del SIQUA (Sistema Informativo della Qualità dell'Aria) nella Regione Calabria.

Ing. Domenico Voltari - Arpacal

La reportistica ed i sistemi nazionali ed europei di raccolta, elaborazione e valutazione dei dati di qualità dell'aria: il sistema dei dataset europei InfoAria e sistema AirIndex.

Dott. Pasquale Crea - Arpacal

L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria e prospettive di mobilità sostenibile.

Dott.ssa Valeria Scopelliti - Dirigente Responsabile Osservatorio Mobilità Regione Calabria

Monitoraggio gas clima-alteranti e aerosol presso l'Osservatorio costiero Regional GAW-WMO del CNR-ISAC di Lamezia Terme: risultati e studi degli impatti sul territorio e sul clima.

Dott.ssa Claudia Calidonna - CNR ISAC di Lamezia Terme (CZ)

Architettura dei sistemi di modellistica previsionale per la qualità dell'aria ed uso per la previsione e la valutazione della qualità dell'aria (VQA) su base annuale, esigenze di strutturazione e di aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni.

CPS Senior Emilio Centorrino - Arpacal

Uso avanzato dei sistemi di modellistica per la qualità dell'aria per la stima degli impatti di porti, aeroporti ed infrastrutture viarie significative: inventari delle emissioni per traffico stradale, portuale, aeroportuale.

Ing. Giuseppe Calori - ARIANET Srl Milano

Osservatorio Climatico-Ambientale di alta quota sito in Monte Curcio (Sila Grande): reti di monitoraggio di afferenza e studio della variabilità della composizione dell'atmosfera.

Dott.ssa Mariantonia Bencardino - CNR- IAA di Cosenza

14.00 - 14.30 Pausa pranzo

14.30 - 16.30 - Relazioni - 11° SESSIONE

La normativa DM 30/03/2017 per la Quality Assurance/Quality Control (QA/QC) nelle Reti di Monitoraggio della Qualità dell'Aria: il posizionamento della Regione Calabria

CTP Dott.ssa Maria Anna Caravita - Arpacal

Uso avanzato dei sistemi di modellistica per la qualità dell'aria per studi di impatto di impianti e sorgenti industriali (termovalorizzatori, emissioni odorigene, etc.)

Ing. Giuseppe Calori - ARIANET Srl Milano

Analisi di levoglucosano sui filtri particolato atmosferico PM10 come traccianti di combustione di biomassa

Dott. Pasquale Crea - Arpacal

La valutazione del PM 10 nel sito di interesse nazionale "Crotone-Cassano-Cerchiara"

Dott.ssa Serafina Oliverio - Arpacal

Episodi rilevanti di trasporto a medio e lungo raggio di materiale particolato di origine naturale e antropica monitorati presso l'Osservatorio CNR-ISAC di Lamezia Terme

Dott. Ivano Ammoscato - CNR ISAC di Lamezia Terme (CZ)

Trend degli inquinanti dell'aria ai fini dell'evoluzione del programma di valutazione e della rete di misura previsti dal D.Lgs. 155/2010 s.m.i.

Ing. Domenico Voltari - Arpacal

A seguire Question and answers

Conclusioni

Dott.ssa Orsola Reillo - Dirigente Generale Dipartimento Ambiente e Territorio

www.arpacal.it



INDICE

LA QUALITÀ DELL'ARIA E L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: EFFETTI A BREVE E LUNGO TERMINE SULLA SALUTE – DATI EPIDEMIOLOGICI E PROSPETTIVE	1
RUOLO E COMPITI DELLA REGIONE CALABRIA PER IL RISPETTO DELLA NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 S.M.I.....	30
L'EVOLUZIONE DELLA RRQA (RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA) E DEL SIQUA (SISTEMA INFORMATIVO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA) NELLA REGIONE CALABRIA	38
LA REPORTISTICA ED I SISTEMI NAZIONALI ED EUROPEI DI RACCOLTA, ELABORAZIONE E VALUTAZIONE DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA (DATASET EUROPEI, SISTEMA INFOARIA, SISTEMA AIRINDEX)	75
L'UTILIZZO DI DATI AMBIENTALI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER LA SEZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO DELL'OSSERVATORIO DELLA MOBILITÀ DELLA REGIONE CALABRIA E PROSPETTIVE DI MOBILITÀ SOSTENIBILE	93
MONITORAGGIO GAS CLIMA-ALTERANTI E AEROSOL PRESSO L'OSSERVATORIO COSTIERO REGIONAL GAW-WMO DEL CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME: RISULTATI E STUDI DEGLI IMPATTI SUL TERRITORIO E SUL CLIMA	112
ARCHITETTURA DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PREVISIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA ED USO PER LA PREVISIONE E LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (VQA) SU BASE ANNUALE, ESIGENZE DI STRUTTURAZIONE E DI AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI	127
USO AVANZATO DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA STIMA DEGLI IMPATTI DI PORTI, AEROPORTI ED INFRASTRUTTURE VIARIE.....	143
OSSERVATORIO CLIMATICO-AMBIENTALE IN ALTA QUOTA DI MONTE CURCIO: RETI DI MONITORAGGIO DI AFFERENZA E STUDIO DELLA VARIABILITÀ DELLA COMPOSIZIONE DELL'ATMOSFERA.....	163
LA NORMATIVA DM 30/03/2017 PER LA QA/QC NELLE RETI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	184
USO AVANZATO DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA STIMA DEGLI IMPATTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI E INCENDI.....	199
ANALISI DI LEVOGLUCOSANO SU FILTRI PARTICOLATO ATMOSFERICO PM ₁₀ COME TRACCIANTE DELLA COMBUSTIONE DI BIOMASSA	216
LA VALUTAZIONE DEL PM ₁₀ NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE “CROTONE-CASSANO-CERCHIARA”	225
EPISODI RILEVANTI DI TRASPORTO A MEDIO E LUNGO RAGGIO DI MATERIALE PARTICELLARE DI ORIGINE NATURALE E ANTROPICA MONITORATI PRESSO L'OSSERVATORIO CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME	253
TREND DEGLI INQUINANTI DELL'ARIA AI FINI DELL'EVOLUZIONE DEL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE E DELLA RETE DI MISURA PREVISTI DAL D.LGS. 155/2010 S.M.I.	269

LA QUALITÀ DELL'ARIA E L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: EFFETTI A BREVE E LUNGO TERMINE SULLA SALUTE – DATI EPIDEMIOLOGICI E PROSPETTIVE

Dott.ssa M. A. Soccio

Servizio Prevenzione Igiene e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPISAL) dell'Azienda Sanitaria Provinciale di Catanzaro

Numerosi studi epidemiologici condotti sulla mortalità dovuta a cause naturali, in particolare a patologie cardiache e respiratorie, e sui ricoveri ospedalieri ad esse correlati, hanno evidenziato ormai da diversi decenni l'esistenza di un forte legame tra eventi sanitari acuti ed inquinamento atmosferico. Indagini epidemiologiche condotte in varie città degli Stati Uniti e dell'Europa evidenziano un aumento di eventi negativi sulla salute di tipo respiratorio e cardiaco, associato ad un contemporaneo incremento degli inquinanti atmosferici. Il nuovo rapporto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sull'inquinamento atmosferico e sulla salute dei bambini mostra un preoccupante bilancio anche per la loro salute, dichiarando che il 93% dei bambini di età inferiore ai 15 anni (1,8 miliardi) ogni giorno respira aria fortemente inquinata tanto da mettere in serio pericolo la loro salute e il loro sviluppo. L'OMS stima ancora che circa 600.000 bambini nel 2016 sono morti per infezioni acute delle basse vie respiratorie causate da aria inquinata (WHO/CED/PHE/18.01).

Negli ultimi anni, sia in Europa che in Italia, si registrano iniziali segnali di miglioramento della qualità dell'aria, riscontrando per i principali inquinanti atmosferici valori di emissione in lieve trend decrescente. Nonostante questi dati positivi, risulta pur sempre critica la situazione per alcuni inquinanti tra cui il particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2.5}), il biossido d'azoto e l'ozono, che di contro fanno registrare in vaste aree europee e anche nel nostro Paese, in particolare nel bacino padano, valori superiori agli attuali standard normativi. Livelli atmosferici in crescita si registrano anche per il benzo(a)pirene e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), presenti soprattutto nel particolato derivante dai processi di combustione di biomasse, sempre più in uso per il riscaldamento domestico in impianti sprovvisti di adeguati sistemi di abbattimento delle emissioni.

Gli inquinanti dell'aria possono determinare sulla salute effetti a breve e a lungo termine, in relazione all'entità e ai tempi di esposizione, possono essere quindi causa di malattie respiratorie acute (infezioni respiratorie, dispnea, ospedalizzazioni per malattie acute respiratorie o cardiovascolari), malattie croniche (broncopneumopatie cronico ostruttive, asma, malattie cardiovascolari), possono determinare gravi ripercussioni sul feto (basso peso alla nascita e ritardo di crescita intrauterina) e tumori al polmone (benzene, IPA, amianto). In altri casi alcuni inquinanti possono portare a quadri di intossicazione o avvelenamento con effetti anche fatali, in altri invece agire come irritanti (ossidi di azoto e di zolfo, ozono, polveri). Anche i metalli, una volta penetrati nell'organismo, depositandosi in vari organi e tessuti (ossa, reni, cellule del sangue, sistema nervoso, reni) se presenti ad elevate concentrazioni possono causare importanti alterazioni biologiche. Tra gli inquinanti atmosferici il particolato (PM₁₀) è quello che determina un maggior impatto sulla salute umana, ad esso viene assegnato il ruolo di "veicolo", difatti i microinquinanti che si adsorbono sulla sua superficie interagendo in atmosfera con altri inquinanti possono andare incontro a reazioni chimiche e determinare la formazione di nuovo materiale particellare. La sua capacità di penetrare e di depositarsi a vari livelli nell'apparato respiratorio è inversamente proporzionale alle dimensioni delle particelle, quelle di maggiori dimensioni penetrano nel tratto naso-faringeo, le medie nel tratto tracheo-bronchiale, mentre le fini e ultrafini raggiungono gli alveoli polmonari. Queste ultime, di dimensioni rispettivamente < 2,5 µm e < 0.1 µm, rappresentano la "frazione respirabile", maggiormente responsabile di danno a carico dell'apparato respiratorio. Il PM₁₀ presenta inoltre la caratteristica di agire anche in sinergia con gli NO_x, SO_x, IPA, O₃, amplificandone gli effetti nocivi. I soggetti maggiormente sensibili a tali effetti sono gli anziani, i bambini e le persone con asma o con malattie cardiopolmonari croniche, i quali anche a seguito di esposizioni acute e di breve durata possono andare incontro a patologie di severa entità. A seguito di prolungate esposizioni nel tempo a basse concentrazioni, il PM può avere anche azione mutagena, genotossica e cancerogena, inducendo l'insorgenza di tumore polmonare ed un aumento della mortalità. Nel 2015 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha di fatto inserito il PM outdoor tra i cancerogeni di gruppo 1, agenti sicuramente cancerogeni per l'uomo (Monograph n.109 - 2015). Attualmente la direttiva comunitaria 2008/50/CE e il D.Lgs 155/2010 stabiliscono per il PM₁₀ un valore limite annuale di 40 µg/m³ e un valore limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno, mentre l'OMS fissa limiti di emissione più cautelativi per la salute inferiori a 20 µg/m³ e a 10 µg/m³ rispettivamente per il PM₁₀ e il PM_{2.5}.

Il monitoraggio della qualità dell'aria è dunque fondamentale per valutare l'impatto sanitario determinato dai principali inquinanti atmosferici (CO, NO_x, O₃, benzene, metalli, IPA, PM₁₀, PM_{2.5}), difatti le stime, i trend temporali e la loro distribuzione geografica, messi in relazione allo stato di salute della popolazione, sono oggetto di numerosissimi studi epidemiologici. La Sesta Conferenza Interministeriale su Ambiente e Salute, organizzata dall'Ufficio Regionale OMS per l'Europa, tenutasi a Ostrava nella Repubblica Ceca dal 15 al 17 giugno 2017, nella relazione di apertura ha dichiarato che nella Regione Europea ogni anno circa un milione e mezzo di decessi sono causati da rischi ambientali (inquinamento dell'aria, prodotti chimici pericolosi, rifiuti e siti contaminati, cambiamenti climatici) che potrebbero essere evitati e/o eliminati. Ha inoltre evidenziato la necessità di intensificare il contrasto ai determinanti ambientali negativi per la salute, fissando sette priorità e sfide per la salute, tra queste in primis la "qualità dell'aria". Partendo dunque dalla Dichiarazione di Ostrava e dal principio per cui "Ambiente & Salute" rappresentano un binomio inscindibile da dover coniugare sempre per garantire la salute dell'ambiente e dell'uomo, l'11 gennaio 2018 è stata istituita presso il Ministero della Salute la "Task Force Ambiente e Salute", costituita da un coordinatore e da oltre 50 membri di vari enti istituzionali nazionali e regionali, la cui attività è incentrata sulla ricerca e sulla realizzazione di una sinergia di azioni, di programmi e di adeguate politiche sanitarie e ambientali. Importanti sono gli interventi e le misure di prevenzione che comunque possono e devono essere messe in atto per la tutela della salute e dell'ambiente, tra queste la riduzione delle fonti di inquinamento, un maggior sviluppo e impiego di energie rinnovabili, l'adozione delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni, l'uso nei processi produttivi di sostanze chimiche alternative rispetto a quelle altamente problematiche per la salute e l'ambiente, lo studio dell'impatto ambientale e sanitario degli inquinanti, il continuo monitoraggio ambientale e dell'aria, gli studi e le evidenze epidemiologiche, e non in ultimo adeguate politiche sanitarie e ambientali.

La qualità dell'aria e l'inquinamento atmosferico: effetti a breve e lungo termine sulla salute – dati epidemiologici e prospettive

SEMINARIO TECNICO SCIENTIFICO SUL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA IN CALABRIA

27 MARZO 2019 – Cittadella Regionale
Loc. Germaneto di Catanzaro

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

AMBIENTE E SALUTE

Ambiente e salute – I determinanti di salute e i determinanti ambientali

La Dichiarazione di Ostrava, 15-17 giugno 2017 - La Task Force Ambiente e Salute

Qualità dell'aria e Inquinamento Atmosferico

Effetti a breve e lungo termine sulla salute

Dati epidemiologici e prospettive

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

Determinanti sociali della salute



Dahlgren & Whitehead 1991 Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute of Future Studies.

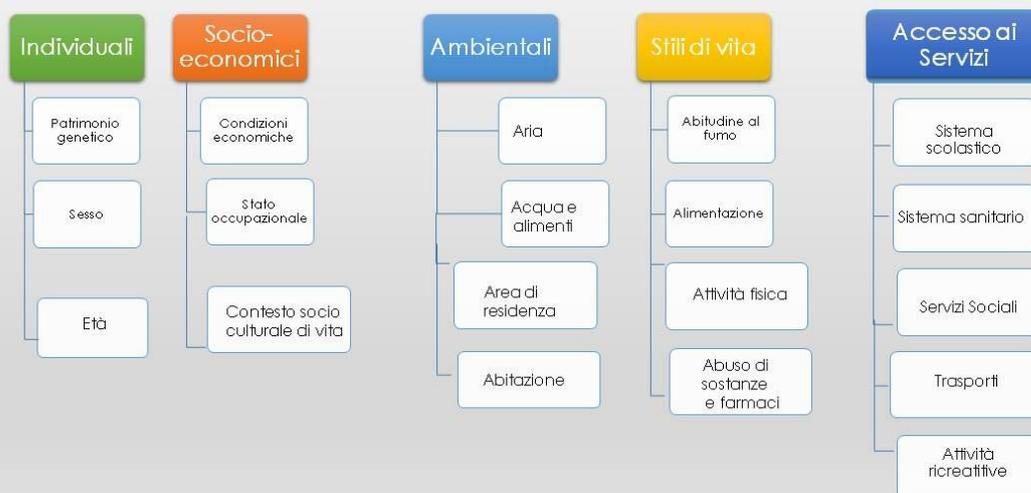
I DETERMINANTI DI SALUTE

I determinanti di salute sono elementi che interagiscono nel determinare, mantenere, alterare le condizioni di salute nel corso della vita

- ✓ I determinanti possono **agire singolarmente o in concomitanza** con gli altri
- ✓ **essere predisponenti o protettivi** rispetto ad una determinata patologia

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

I DETERMINANTI DI SALUTE



SESTA CONFERENZA OMS AMBIENTE E SALUTE

OSTRAVA, REPUBBLICA CECA, 13-15 GIUGNO 2017

Il governo della Repubblica Ceca ha ospitato nella città di Ostrava dal 13 al 15 giugno 2017 la Sesta Conferenza Interministeriale su Ambiente e Salute della Regione Europea dell'OMS



Zsuzsanna Jakab, direttore regionale Ufficio europeo dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms)

“Una salute migliore, un ambiente più salubre, scelte sostenibili”

AGENDA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE



PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E DELLA SALUTE

'Health 2020'

Promuovere **sinergie** chiave per gli **obiettivi di salute, benessere e ambiente** inclusi nel **Programma 'Health 2020'** per l'Europa e nell' **Agenda 2030** delle Nazioni Unite (UN) per lo **Sviluppo Sostenibile**

- ✓ Dichiarazione comprensiva di un **piano d'azione**
- ✓ Misurare i progressi specifici attraverso **'reporting'** nazionali previsti per la verifica dei **Goals** di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda UN 2030.

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

DECLARATION OSTRAVA



Better Health. Better Environment. Sustainable Choices.

Sixth Ministerial Conference
on Environment and Health

EURO/Ostrava2017/6

Ostrava, Czech Republic
13–15 June 2017

15 June 2017
ORIGINAL: ENGLISH

DECLARATION OF THE SIXTH MINISTERIAL CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND HEALTH

In the WHO European Region, environmental factors that could be avoided and/or eliminated cause 1.4 million deaths per year. The major health impacts of environmental determinants in the Region are related to noncommunicable diseases, disabilities and unintentional injuries, with growing concern about the impact of climate change and biodiversity loss on changing patterns of existing and emerging communicable diseases, and about adverse reproductive outcomes. Addressing the existing and emerging challenges requires additional, strong joint action.

We, the ministers and representatives of Member States in the European Region of the World Health Organization (WHO) responsible for health and the environment, with the WHO Regional Director for Europe, in the presence of the Regional Director for Europe of the United Nations Environment Programme (UNEP) and of high-level representatives of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) and of the European Union, other United Nations and intergovernmental organizations and nongovernmental organizations

Have come together at the Sixth Ministerial Conference on Environment and Health – generously hosted by the Czech Republic, jointly organized by the WHO Regional Office for Europe,

LE SETTE PRIORITÀ DELL'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ PER L'EUROPA

- **Qualità dell'aria**
- Accesso all'acqua potabile
- Minimizzare l'impatto delle sostanze chimiche
- Ridurre gli effetti sanitari e ambientali dei rifiuti
- Rafforzare le azioni di adattamento e di resilienza ai cambiamenti climatici
- Rendere le città più sane
- Migliorare la sostenibilità ambientale dei servizi sanitari

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL - ASP di Catanzaro



SVILUPPO SOSTENIBILE

Lo **sviluppo sostenibile** è una forma di sviluppo economico che sia compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e dei beni liberi per le generazioni future



Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

NASCE LA TASK FORCE AMBIENTE E SALUTE

Il giorno **11 gennaio 2018** si è insediata presso il Ministero della Salute la
“ Task Force Ambiente e Salute”.

La Task Force (TF) è costituita da oltre 50 componenti che rappresentano i numerosi Ministeri interessati, Regioni, Enti e Associazioni, tra le quali l' AIE: Associazione Italiana di Epidemiologia.

La TF nasce da un impegno preso dal Ministro della Salute a novembre 2017 a Milano al G7 sulla Salute.

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

TASK FORCE AMBIENTE & SALUTE

Gruppo di lavoro e di coordinamento nazionale

Obiettivi: individuare le problematiche esistenti che impediscono la piena collaborazione tra sanità ed ambiente in Italia.

Sono stati costituiti **4 sottogruppi di lavoro**, con il compito di presentare una relazione al Ministro, che porterà le criticità in Conferenza stato regioni:

- 1) le valutazioni di impatto sulla salute nei procedimenti autorizzativi
- 2) l'insufficiente formazione degli operatori sulle tematiche ambiente e salute
- 3) le modalità di comunicazione del rischio
- 4) le norme previste e non attuate

Le attività scelte sono quelle presenti nel Piano Nazionale e nei Piani Regionali di prevenzione

Sono previste riunioni trimestrali e la nomina di un coordinatore per ogni gruppo.

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

AMBIENTE

“L' **ambiente** è rappresentato da tutti quei fattori che esercitano, direttamente e indirettamente, degli effetti apprezzabili e misurabili sulla salute ed il benessere sia del singolo individuo che delle collettività“
(OMS 1972)

MACROAMBIENTE

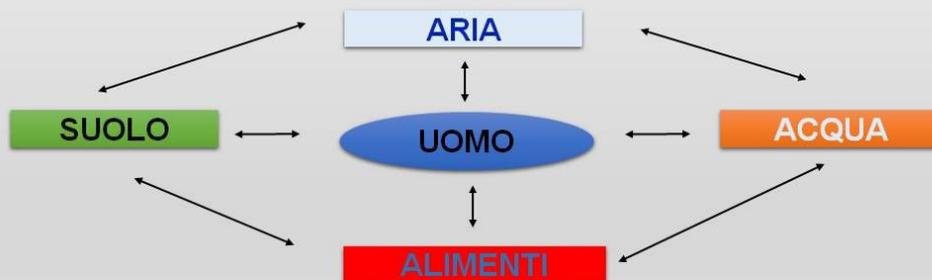


MICROAMBIENTE

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

MACROAMBIENTE: Ambiente Fisico Esterno (outdoor)

Ambiente in cui troviamo gli elementi naturali indispensabili alla nostra vita



Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico SPISAL ASP di Catanzaro

PRINCIPALI FONTI DI INQUINAMENTO OUTDOOR



Trasporti	42,2%
Processi Industriali	22,7%
Riscaldamento domestico	21,4%
Centrali Termiche	13,7%

PECULIARITA' :

- Concentrazione delle fonti inquinanti
- Facile diffusione in zone apparentemente non inquinate (es. ciminiere alte)
- Coinvolgimento della popolazione generale

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

FONTI DI INQUINAMENTO IN AMBIENTE INDOOR

AMBIENTI INDOOR

- abitazioni ▪ luoghi per lo svago e il tempo libero
- uffici ▪ ospedali
- scuole ▪ mezzi di trasporto

Fonti

- IMPIANTI DI RISCALDAMENTO
- MICROCLIMA
- PARTICOLATO
- FUMO PASSIVO

Tipologia

- FISICHE (NIR, rumore, illuminazione,)
- CHIMICHE (CO, SOx, Nox, IPA, COV)
- BIOLOGICHE (microrganismi, allergeni, miceti, ...)



Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

CLASSIFICAZIONE SORGENTI:

PARAMETRO TECNICO/FUNZIONALE

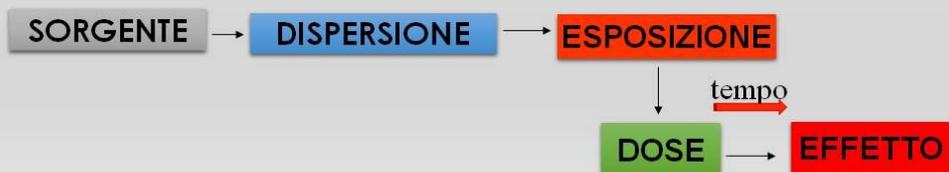
Sorgente reale:

caratterizzata da un sistema di scarico canalizzato (es. camino)
E' identificabile, misurabile (q) e tramite tecniche corrette è possibile conoscerne le caratteristiche

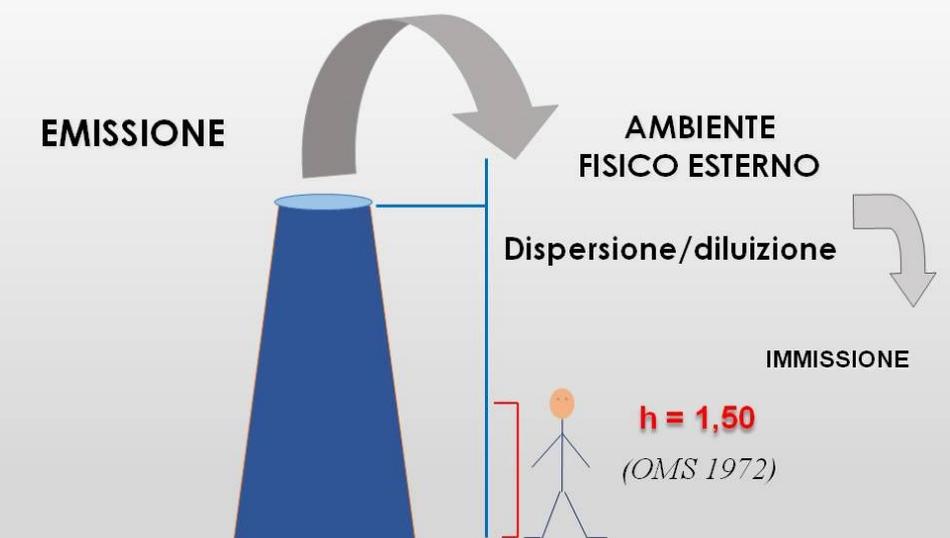
Sorgente virtuale:

non è possibile misurare le caratteristiche di scarico,
né quantificarla (es. discarica)

PERCORSO DEL CONTAMINANTE



Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro



Ricaduta al suolo: ricaduta ad altezza media di un uomo equivalente (1.50 m) a livello delle prime vie aeree (Esposizione via inalatoria)

EMISSIONE

Quantità di sostanza o sostanze che vengono misurate al punto di uscita di una sorgente in un arco di tempo (peso/tempo)

$E \rightarrow$ flusso nel tempo (Q sostanza /ora)

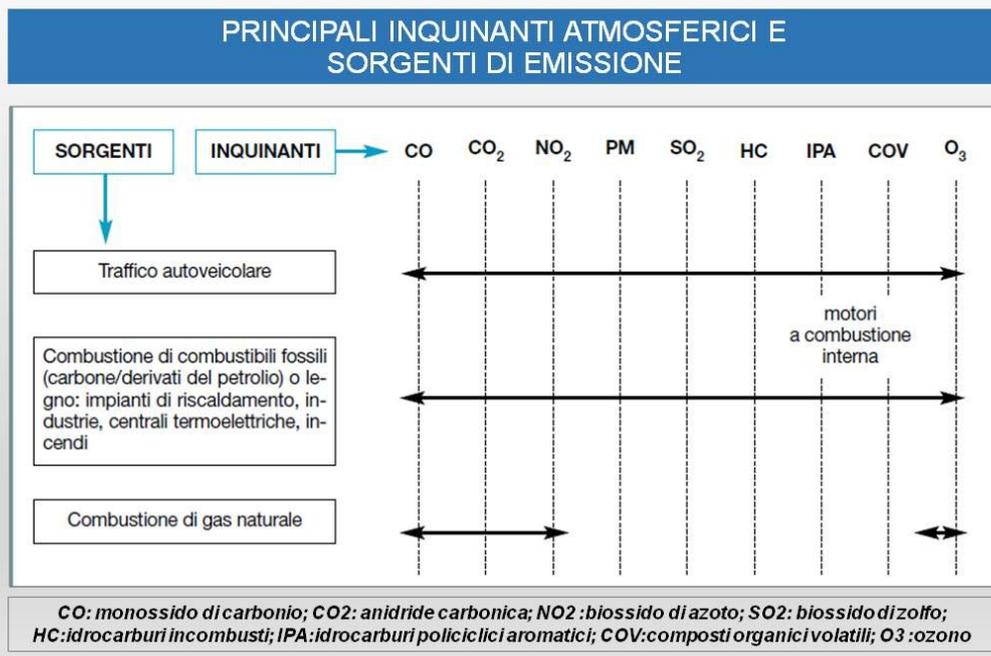
- E = individua quali sono i possibili fattori di rischio
natura: fisica/chimica
azione: tossica, cancerogena, mutagena, irritante,...

IMMISSIONE

Quantità della stessa/e sostanza/e presenti al punto di ricaduta al suolo in un arco di tempo e in un dato volume di aria (peso /volume)

I = concentrazione (Q sostanza /m3)

I = individua quali sono le quantità o i livelli
indicatore diretto di rischio, misura l'entità del rischio (concentrazione)



PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI

Sostanze inorganiche:

- Non minerali (CO, O₃, Nox, Sox)
- Minerali (silice, asbesto, metalli Pb, Hg,...)

Sostanze organiche:

- I.P.A. (Benzene, Toluene, benzo(a)pirene...)
- Organo - Alogenati (Pesticidi DDT, Parathion,..)
- Solventi (Trielina, Metilclorofornio,...)
- Organo metallici (Metilmercurio...)

Particolato atmosferico:

- **veicolo** di numerosi composti organici e inorganici

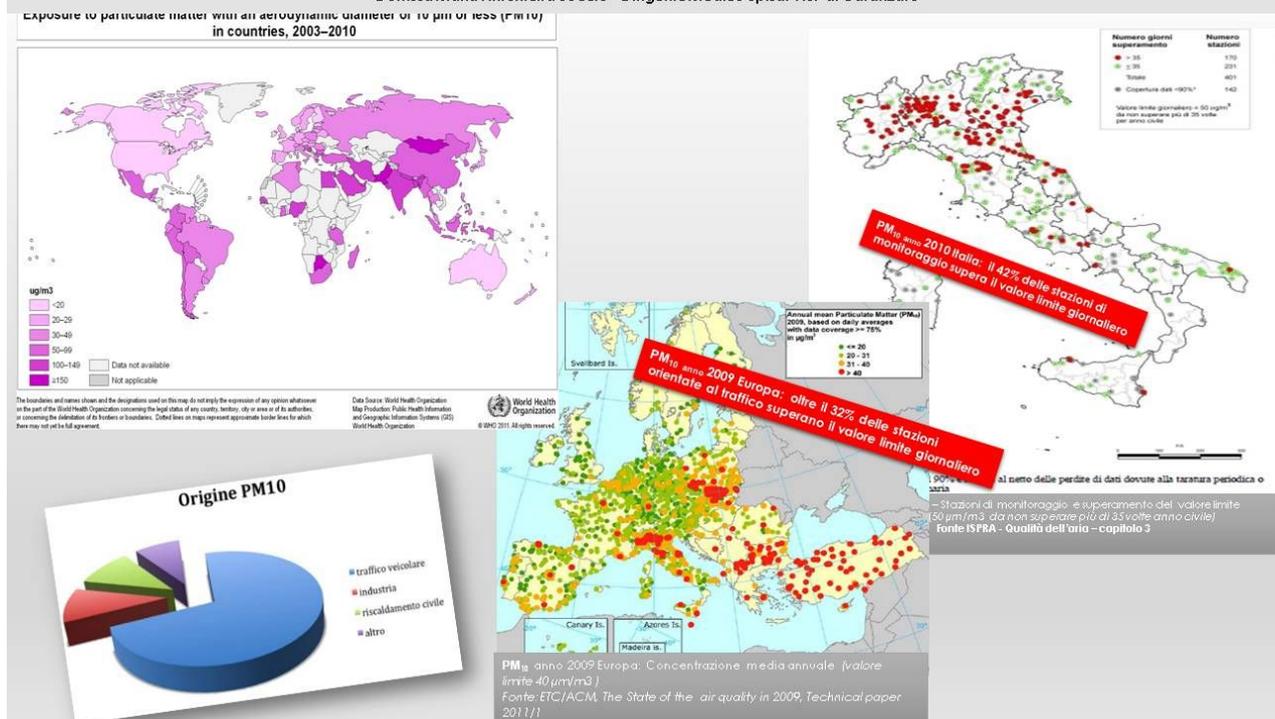
In Italia dati epidemiologici registrano trend crescenti dei livelli di alcuni inquinanti: **NO₂**, **O₃** e **PM₁₀** per i quali si continuano a registrare livelli atmosferici superiori agli standard normativi (D.Lgs. 155/2010)

PARTICOLATO ATMOSFERICO

Particolare rilevanza sanitaria riveste il contenuto del **PM10** e **PM2,5** per la **tossicità, cancerogenicità accertata o probabile per l'uomo** di alcuni suoi costituenti:

- policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani (PCDD/F)
- policlorobifenili (PCB)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
- piombo, nichel, cadmio, arsenico, vanadio, cromo e mercurio,...

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

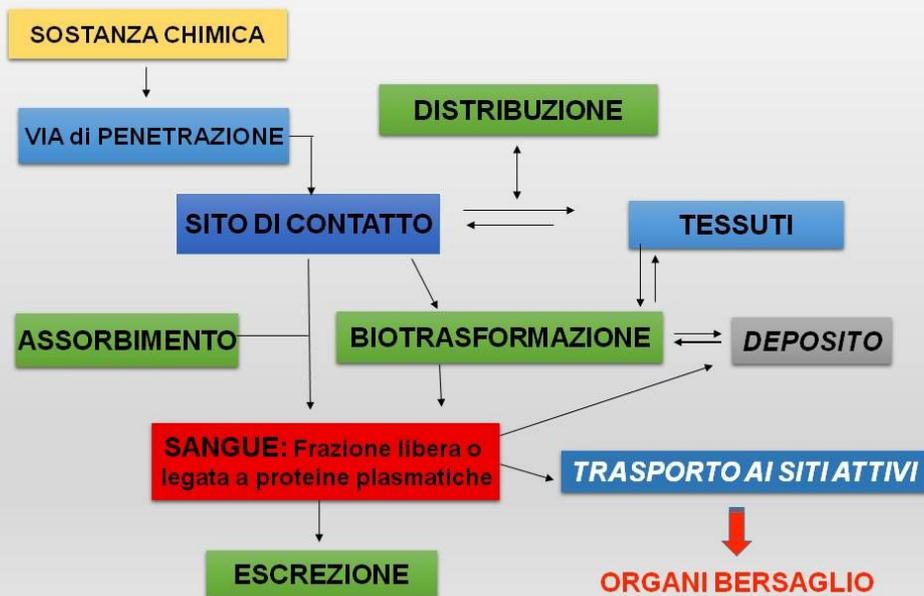


Dose / Tempo di esposizione



- L'ORGANISMO UMANO REAGISCE AGLI STIMOLI SIA ENDOGENI CHE ESOGENI CON SISTEMI DI ADATTAMENTO
- ESAURITA LA CAPACITA' DI COMPENSO SI VA RAPIDAMENTE INCONTRO ALL' INSUFFICIENZA FUNZIONALE

Rappresentazione schematica della possibile via di assorbimento di un inquinante da un sito primario di contatto e destino finale



Gli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico si distinguono in effetti **a breve** e **a lungo termine**

	EFFETTI A BREVE TERMINE	EFFETTI A LUNGO TERMINE
DEFINIZIONE	Effetti osservabili a pochi giorni di distanza dai picchi di inquinamento	Effetti osservabili dopo esposizioni di lunga durata e a distanza dall'inizio dell'esposizione
TIPOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Sintomi acuti (tosse, dispnea, infezioni respiratorie) • Aggravamento patologie respiratorie e cardiovascolari • Variazioni della funzione respiratoria • Ospedalizzazioni per patologie respiratorie e cardiovascolari • Mortalità respiratoria e cardiovascolare 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento di incidenza e prevalenza malattie respiratorie croniche (asma, BCPO) e malattie cardiovascolari croniche • Alterazioni permanenti della funzione respiratoria • Tumore polmonare • Problemi al feto (basso peso alla nascita, ritardo di crescita intrauterina)

Effetti diretti

Passaggio di particelle molto fini, gas o metalli, dai polmoni al sangue

attivazione di un riflesso neurale dall'interazione tra polveri e recettori polmonari

rapida risposta cardiovascolare all'inquinamento e aumento degli infarti del miocardio e delle aritmie

Effetti indiretti

Gli inquinanti danneggiano l'organismo anche senza agire direttamente, provocando

stress ossidativo

indebolisce le difese antiossidanti

aumentando le infiammazioni delle vie aeree respiratorie

BPCO, asma e fibrosi

EFFETTI SULLA SALUTE DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI: **PARTICOLATI**

- **AMIANTO**: costituito da silicati di Mg e Fe, fibre di diversa forma a serpentina o rettilinea, le prime arrivano alle basse vie respiratorie, le seconde alle pleure ➡ **MESOTELIOMA PLEURICO**
- **SILICE**: Processo fibroso cronico polmonare ➡ **SILICOSI**
- **BERILLIO**: Processo granulomatoso polmonare ➡ **BERILLIOSI**

EFFETTI SULLA SALUTE DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI: **SOSTANZE ORGANICHE**

- **IDROCARBURI AROMATICI**:
 - BENZENE** ➡ *Cancerogeno*, ed **ETILBENZENE, XILENE,**
 - TOLUENE** ➡ *Tossici e nocivi*, presenti come solventi in numerose sostanze di uso comune come vernici e colle.
- **COMPOSTI ORGANO ALOGENATI**:
 - PARATHION, MALATHION, DITHION** ➡ *effetti su apparato respiratorio, rene, fegato, SNC e SNP, cute, sistema riproduttivo*
 - DDT** ➡ *possibile cancerogeno*

EFFETTI SULLA SALUTE CAUSATI DAI PRINCIPALI INQUINANTI

SO₂

- L'esposizione acuta può provocare **rinite, bronchite, infiammazione agli alveoli**.
- Se l'esposizione è prolungata, provoca **broncostrizione**
- Può aumentare inoltre la viscosità del plasma e la coagulazione del sangue, causando un aumento di **rischio di infarto del miocardio**

NO₂

- E' **irritante** delle vie respiratorie e degli occhi, può raggiungere gli alveoli e provocare **edema polmonare**
- Si combina con l'emoglobina **impedendo il trasporto di ossigeno ai tessuti**

O₃

- E' **irritante delle mucose**, può causare **tosse, mal di testa, edema polmonare**
- Un'esposizione acuta può causare **riduzione della funzione polmonare e iperattività bronchiale**
- **Distrugge l'epitelio delle vie aeree** favorendo l'ingresso di altri inquinanti
- Può essere associato a **processi infiammatori** con possibili **conseguenze cardiovascolari**

PARTICOLATO ATMOSFERICO (*Particulate Matter*)

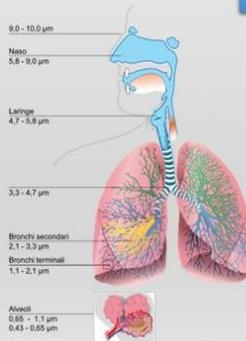
PM: materiale particellare aerodisperso costituito da aggregati di varie sostanze

PM₁₀: frazione di particelle con diametro aerodinamico $\leq 10\mu\text{m}$

- **PM₁₀ primario:** emesso in aria direttamente dalle sorgenti tal quale
- **PM₁₀ secondario:** si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche con altri inquinanti (*fenomeni di coagulazione, condensazione di gas su particelle preesistenti e per reazioni chimiche che trasformano specie gassose in composti solidi o liquidi*)

Il PM utilizzato come **indicatore** del grado di inquinamento/qualità dell'aria nelle sue frazioni di **PM₁₀** e **PM_{2,5}**

APPARATO RESPIRATORIO ORGANO BERSAGLIO



Frazione inalabile:

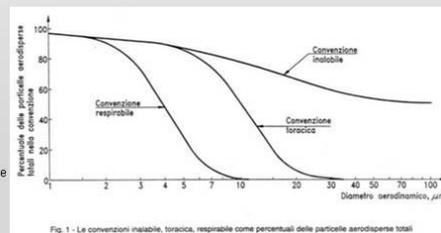
La frazione in massa delle particelle aerodisperse totali che viene inalata attraverso il naso e la bocca.

Frazione toracica:

La frazione in massa delle particelle inalate che penetra oltre la laringe.

Frazione respirabile:

La frazione in massa delle particelle inalate che penetra nelle vie respiratorie non ciliate. (UNI/ISO 7708, 1993)



Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

CAS No	Agent	Group	Volume	Year
000930-55-2	N-Nitrosopyrrolidine	2B	17, Sup 7	1987
013256-22-9	N-Nitrososarcosine	2B	17, Sup 7	1987
000088-72-2	2-Nitrotoluene	2A	101	2013
(NB: Overall evaluation upgraded to Group 2A with supporting evidence from other relevant data)				
000099-08-1	Nitrotoluenes	3	65	1996
000099-55-0	2-Nitrotoluene	3	48	1990
000099-55-2	4-Nitrotoluene	3	48	1990
000804-38-1	Nitrovin	3	31, Sup 7	1987
118399-22-7	Non-arsenical insecticides (occupational exposures in spraying and application of)	2A	3	94
025038-54-4	Nylon 6	3	19, Sup 7	1987
000303-47-9	Ochratoxin A	2B	31, Sup 7	1993
022966-79-6	Cestradiol mustard	3	9, Sup 7	1987
Oestrogen (see Estrogen)				
002646-17-5	Oil Orange SS	2B	8, Sup 7	1987
	Opisthorchis felineus (infection with)	3	61	1994
	Opisthorchis viverrini (infection with)	1	61, 100B	2012
Oral contraceptives, combined estrogen-progestogen (see Estrogen-progestogen oral contraceptives)				
000523-44-4	Orange I (see CI Acid Orange 20)			
001936-15-8	Orange G (see CI Orange G)			
	Outdoor air pollution	1	109	in prep
	Outdoor air pollution, particulate matter in	1	109	in prep

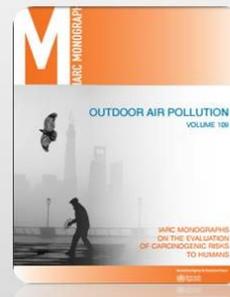
- PM**
 - può causare danni respiratori per azione meccanica
 - veicola nell'organismo altri microinquinanti, come metalli e IPA con → possibili effetti tossici, mutageni e/o cancerogeni.

(Il PM veicolare è più pericoloso perché produce più radicali liberi rispetto a quello di altre sorgenti determinando maggiore probabilità di effetti mutageni)

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha inserito il **PM outdoor** tra i **cancerogeni di gruppo 1**, ovvero tra gli **«agenti sicuramente cancerogeni per l'uomo»** (IARC Monograph 109-2015)

- In Italia i dati del Progetto VIIAS (CCM Ministero della Salute)* riferiti al 2005 stimano:
- **34.552 decessi** attribuibili ad esposizione al particolato fine (PM_{2,5}), pari al **7%** di tutte le morti osservate per cause naturali con **riduzione della vita mediamente pari a 10 mesi**
 - Il **65%** (pari a 22.485 decessi) sono stati stimati tra i residenti del Nord con il tasso di mortalità più elevato registrato in Lombardia (164 /100.000 residenti)

* Progetto VIIAS **Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico** Dip.to di Epidemiologia del S. S. R. Lazio; ISPRA ; ENEA; ARPA Piemonte, Emilia Romagna e Lazio; Dip. to di Statistica, Università di Firenze; Dip.to di Biologia Ambientale Università di Roma La Sapienza; Università di Urbino, Zadjig, Agenzia di comunicazione, informazione e formazione.



EFFETTI TOSSICOLOGICI SULL'ORGANISMO DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI

INQUINANTE	EFFETTI SULL'ORGANISMO	Autori (ref.)	Frazione PM	Effetti tossicologici
NOx	irritante azione sinergica con PM			
SOx	irritante azione sinergica con PM	Li et al, 2002 ⁽⁹⁶⁾	PM _{2,5}	irritanti
O3	irritante azione sinergica con PM	Fubini et al, 2003 ⁽⁹⁷⁾	PTS	irritanti
		Valavanidis et al, 2005 ⁽⁹⁸⁾	PTS	irritanti
PM	irritante mutageno genotossico cancerogeno	Risom et al, 2005 ⁽⁹⁹⁾	PM _{2,5} , PM ₁₀	irritanti
		Wu et al, 2002 ⁽¹⁰⁰⁾	PM _{2,5} , PM _{2,5-10}	mutagenicità
		Vinitketkumnuen et al, 2002 ⁽¹⁰¹⁾	PM _{2,5} , PM ₁₀	mutagenicità
		Binkova et al, 2003 ⁽¹⁰²⁾	PM ₁₀	mutagenicità
IPA	genotossico cancerogeno azione sinergica con PM	Du Four et al, 2004 ⁽¹⁰³⁾	PM ₁₀	mutagenicità
		Binkova et al, 2003 ⁽¹⁰²⁾	PM ₁₀	genotossicità (addotti al DNA)
		Gabelova et al, 2004 ⁽¹⁰⁴⁾	PM ₁₀	genotossicità (rottura DNA)
		Lazarova et al, 2004 ⁽¹⁰⁵⁾	PM ₁₀	genotossicità (rottura DNA)
COV	irritante Sensibilizzante genotossico cancerogeno	Risom et al, 2005 ⁽⁹⁹⁾	PM _{2,5} , PM ₁₀	genotossicità (danni da stress ossidativo al DNA)
		De Kok et al, 2005 ⁽¹⁰⁶⁾	PTS, PM _{2,5} , PM ₁₀	genotossicità (danni da stress ossidativo al DNA)
		Karlsson et al, 2005 ⁽¹⁰⁷⁾	PM ₁₀	genotossicità (rottura DNA)
		Binkova et al, 2003 ⁽¹⁰²⁾	PM ₁₀	cancerogenicità
		Vera Castellano et al, 2003 ⁽¹⁰⁸⁾	PTS	cancerogenicità

Tabella 12. Evidenze scientifiche dei principali effetti tossicologici del particolato.

VALORI LIMITE DI CONCENTRAZIONE O DI DOSE

- **LINEE GUIDA**
- **RACCOMANDAZIONI**
- **LIMITI**
SI BASANO SU VALIDA DOCUMENTAZIONE
- **Valutazione scientifica:**
tossicologica
sperimentale
clinica
- **Valutazione politico/morale:**
qualità e grado di tutela da adottare

LIMITI:

NON SI ANNULLA IL RISCHIO → SI RIDUCE IN MANIERA :

VERIFICABILE (Monitoraggio ambientale)

DOCUMENTABILE (Studi epidemiologici prospettivi di morbosita')

Periodo di mediazione dati	Valore limite
PM_{2,5}	
media annuale	10µg/m3
media 24 ore	25µg/m3
PM₁₀	
media annuale	20µg/m3
media 24 ore	50µg/m3
NO2	
media annuale	40µg/m3
media 2 ore	200µg/m3
SO2	
media 24 ore	20µg/m3
media 10 minuti	500µg/m3
O3	
Media 8 ore	100µg/m3

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Inquinamento atmosferico: "ogni modificazione della normale composizione chimica o dello stato fisico dell'aria dovuta alla presenza di una o più sostanze, in quantità e con caratteristiche tali da alterare la salubrità e da costituire pericolo per la salute pubblica, ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati" (D.P.R. 203/88).

ARIA

Miscela gassosa composta da:

- **OSSIGENO (21 %)**
- **AZOTO (78%)**
- **GAS RARI O NOBILI (1%)**

Tutto ciò che modifica questo **delicato equilibrio** di composti può essere considerato un fattore di rischio per la salute dell'uomo



In Europa ed in Italia si registrano negli ultimi anni segnali di miglioramento della qualità dell'aria:

- le emissioni dei principali inquinanti tendono a diminuire
- i livelli presentano iniziali trend decrescenti

! Permane **critica la situazione per alcuni inquinanti**: il **particolato atmosferico**, il **biossido d'azoto**, l'**ozono**, per i quali si registrano ancora livelli elevati che superano gli attuali standard normativi in vaste aree europee e del nostro paese (*bacino padano area a maggiore criticità*).

! **Livelli atmosferici in crescita** per il **benzo(a)pirene**, Idrocarburo Policiclico Aromatico di accertata cancerogenicità, presente nel particolato **PM_{2,5}** prodotto da processi di combustione di biomasse per il riscaldamento domestico.

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

VALORI LIMITE DI CONCENTRAZIONE

SI BASANO SU VALIDA DOCUMENTAZIONE

▪ LINEE GUIDA

▪ RACCOMANDAZIONI

▪ LIMITI

➤ **Valutazione scientifica:**

- **tossicologica**
- **sperimentale**
- **clinica**

➤ **Valutazione politico/sanitaria:** ▪ **qualità e grado di tutela da adottare**

NON SI ANNULLA IL RISCHIO ➡ SI RIDUCE IN MANIERA :

- **VERIFICABILE** (*Monitoraggio ambientale*)

- **DOCUMENTABILE** (*Studi epidemiologici prospettivi di morbosità*)

NORMATIVA COMUNITARIA E NAZIONALE

La **Direttiva Europea 2008/50/CE** per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente è stata recepita in Italia attraverso il **DL.vo 155/2010** (una sorta di testo unico sulla qualità dell'aria, che ha abrogato la normativa previgente: D.Lgs.351/99, DM 60/2002, D.Lgs.183/2004, D.Lgs.152/2007, DM 261/2002)

Il **D.Lgs n. 155/2010** fissa per il **PM₁₀** un valore limite di media annuale pari a **40 µg/m³** e un valore limite giornaliero di **50 µg/m³** da non superare più di 35 volte in un anno

L'OMS fissa per il **PM₁₀** e **PM_{2,5}** valori di riferimento inferiori e più cautelativi pari rispettivamente a **20µg/m³** e **10 µg/m³**

Periodo di mediazione dati Principali inquinanti	Valore limite
PM_{2,5}	
media annuale	10µg/m ³
media 24 ore	25µg/m ³
PM₁₀	
media annuale	20µg/m ³
media 24 ore	50µg/m ³
NO₂	
media annuale	40µg/m ³
media 2 ore	200µg/m ³
SO₂	
media 24 ore	20µg/m ³
media 10 minuti	500µg/m ³
O₃	
Media 8 ore	100µg/m ³

EFFETTI TOSSICOLOGICI SULL' ORGANISMO DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI

TIPO di INQUINANTE	EFFETTI SULL' ORGANISMO
NOx	irritante azione sinergica con PM ←
SOx	irritante azione sinergica con PM ←
O ₃	irritante azione sinergica con PM ←
PM	irritante mutageno genotossico cancerogeno
IPA	genotossico cancerogeno azione sinergica con PM
COV	irritante sensibilizzante genotossico cancerogeno

EFFETTI SANITARI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO A BREVE E A LUNGO TERMINE

EFFETTI A BREVE TERMINE osservabili a pochi giorni dai picchi di inquinamento	EFFETTI A LUNGO TERMINE osservabili dopo esposizioni di lunga durata
Sintomi acuti (tosse, dispnea, infezioni respiratorie)	Aumento di incidenza e prevalenza malattie respiratorie croniche (asma, BCPO)
Variazioni della funzione respiratoria	Alterazioni permanenti della funzione respiratoria
Aggravamento patologie respiratorie e cardiovascolari	Aumento di incidenza e prevalenza malattie cardiovascolari croniche
Ospedalizzazioni per patologie respiratorie e cardiovascolari	Tumore polmonare
Mortalità respiratoria e cardiovascolare	Problemi al feto (basso peso alla nascita, ritardo di crescita intrauterina)

SOGGETTI MAGGIORMENTE SENSIBILI AGLI EFFETTI SANITARI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

- soggetti anziani, indigenti o bambini;
- soggetti che presentano maggiore suscettibilità per fattori genetici innati (per esempio, polimorfismi legati alla famiglia della glutatione-S-transferasi o quelli legati al gene TNF α) o per uno sviluppo incompleto delle funzioni fisiologiche (bambini);
- soggetti che presentano maggiore suscettibilità perché affetti da malattie cardiovascolari, respiratorie (asma, BPCO, polmonite) o diabete di tipo 2, che comportano alterazioni funzionali tali da favorire un danno maggiore per esposizione agli inquinanti atmosferici;
- soggetti esposti ad altre sostanze tossiche, per esempio, in ambiente di lavoro, i cui effetti potrebbero sommarsi o interagire con quelli degli inquinanti atmosferici;
- soggetti esposti ad alte concentrazioni di inquinanti atmosferici, perché residenti in zone con alta densità di traffico, o per motivi lavorativi (per esempio, vigili urbani, autisti di mezzi pubblici);
- soggetti sovrappeso od obesi hanno un aumentato rischio di diabete (oltre a ipertensione arteriosa, ipercolesterolemia, riduzione della capacità polmonare totale) e conseguentemente di mortalità dovuta all'esposizione a inquinanti atmosferici. Al contrario, una dieta ricca di antiossidanti può ridurre tali effetti.

STUDIO DEGLI EFFETTI DEGLI INQUINANTI SULLA SALUTE UMANA

METODI DI STUDIO	VANTAGGI	LIMITI
STUDI TOSSICOLOGICI		
STUDI SU ANIMALI	<ul style="list-style-type: none"> • endpoint multipli • rivolti ai meccanismi • relativamente veloci • studi di esposizione-risposta condotti facilmente 	<ul style="list-style-type: none"> • estrapolazione interspecie per confronto con risultati sull'uomo • incertezza sul range di dosaggio adeguato per lo studio • costi elevati per studi ripetuti
STUDI IN VITRO	<ul style="list-style-type: none"> • rivolti ai meccanismi • si possono comparare cellule umane e animali 	<ul style="list-style-type: none"> • i sistemi artificiali non sempre riflettono le proprietà di quelli in vivo • non ci sono interazioni cellula-cellula
STUDI SU ESPOSIZIONE UMANA CONTROLLATA	<ul style="list-style-type: none"> • si può esaminare l'effetto di malattie preesistenti 	<ul style="list-style-type: none"> • bassa numerosità • limitato ai livelli di inquinamento ambientale e ai soli effetti reversibili • non applicabile su popolazioni sensibili • problemi di tipo etico
STUDI EPIDEMIOLOGICI	<ul style="list-style-type: none"> • studiano le popolazioni nel loro contesto usuale • stimano effetti irreversibili, compresa la mortalità • includono popolazioni sensibili • analisi poco costose utilizzando banche dati 	<ul style="list-style-type: none"> • valutano le associazioni, le cause possono essere dedotte • devono essere valutati fattori di confondimento • difficile stima dell'esposizione • esposizioni a inquinanti multipli • l'avvio di nuovi studi è lungo e costoso

Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society. 1996

EFFETTI A BREVE TERMINE NEGLI ADULTI

Mortalità

STUDIO	POPOLAZIONE INVESTIGATA	ESITI SANITARI	INQUINANTI (UNITÀ DI MISURA)	MISURE (IC95%)
EFFETTI A BREVE TERMINE				
OSTRO ET AL. 2007 ⁵⁸	> 22 milioni di adulti 9 città americane	Mortalità giornaliera: totale respiratoria cardiovascolare	PM _{2.5} (µg/m ³)	Incremento % per incremento di 15 µg/m ³ di PM _{2.5} 0,61 (0,18-1,04) 2,05 (0,02-4,12) 0,70 (0,07-1,33)
GRYPARIS ET AL. 2004 ⁵⁹	Più di 50 milioni di adulti 23 città europee (APHEA 2)	Mortalità giornaliera: totale respiratoria cardiovascolare	O ₃ (µg/m ³)	Incremento % per incremento di 10 µg/m ³ di O ₃ 0,31 (0,17-0,52) 1,13 (0,74-1,51) 0,46 (0,22-0,73)
BIGGERI ET AL. 2004 ⁷¹	9,1 milioni di abitanti 15 città italiane (MISA)	Mortalità giornaliera: tutte le cause	NO ₂ (µg/m ³) PM ₁₀ (µg/m ³) CO (mg/m ³)	Incremento % per incremento di 10 µg/m ³ di NO ₂ e PM ₁₀ e di 1 mg/m ³ di CO: 0,6 (0,3-0,9) 0,31 (0,2-0,7) 1,2 (0,6-1,7)

EFFETTI A BREVE TERMINE NEGLI ADULTI

Ospedalizzazione & Patologie respiratorie

STUDIO	POPOLAZIONE INVESTIGATA	ESITI SANITARI	INQUINANTI (UNITÀ DI MISURA)	MISURE (IC95%)
EFFETTI A BREVE TERMINE				
ANDERSON ET AL. 1997 ⁶⁴	Più di 18 milioni di adulti 6 città europee (APHEA)	Ospedalizzazione per BPCO	BS* (µg/m ³) PTS (µg/m ³) NO ₂ (µg/m ³) O ₃ (µg/m ³) SO ₂ (µg/m ³)	RR per incremento di 50 µg/m ³ di inquinanti: 1,04 (1,01-1,06) 1,02 (1,00-1,05) 1,02 (1,00-1,05) 1,04 (1,02-1,07) 1,02 (0,98-1,06)
BIGGERI ET AL. 2004 ⁷¹	9,1 milioni di abitanti 15 città italiane (MISA)	Ospedalizzazione per: cause respiratorie cause cardiache	NO ₂ (µg/m ³) CO (mg/m ³) PM ₁₀ (µg/m ³) NO ₂ (µg/m ³) CO (mg/m ³) PM ₁₀ (µg/m ³)	Incremento % per incremento di 10 µg/m ³ di NO ₂ e PM ₁₀ e di 1 mg/m ³ di CO: 0,77 (0,08-1,50) 1,25 (0,19-2,25) 0,60 (0,22-1,05) 0,57 (0,25-0,91) 1,44 (0,75-2,14) 0,29 (-0,04-0,59)
DOMINICI ET AL. 2006 ⁶²	> 200.000 di adulti 204 città americane	Ospedalizzazione per: BPCO scompenso cardiaco malattie ischemiche del cuore	PM _{2.5} (µg/m ³)	Incremento % per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2.5} : 0,91 (0,18-1,64) 1,28 (0,78-1,78) 0,44 (0,02-0,86)
MEDINA-RAMON ET AL. 2006 ⁶³	> 578.000 ricoveri 36 città americane	Ospedalizzazione per: BPCO polmonite	PM ₁₀ (µg/m ³)	Incremento % per incremento di 10 µg/m ³ di PM ₁₀ : 0,81 (0,22-1,41) 0,84 (0,50-1,19)

EFFETTI A LUNGO TERMINE NEGLI ADULTI

Mortalità

STUDIO	POPOLAZIONE INVESTIGATA	ESITI SANITARI	INQUINANTI (UNITÀ DI MISURA)	MISURE (IC95%)
EFFETTI A LUNGO TERMINE				
POPE ET AL. 2002 ²	500.000 adulti Stati Uniti	Mortalità: tutte le cause cardiopulmonare tumore polmonare	PM _{2,5} (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} : 1,06 (1,02-1,11) 1,09 (1,03-1,16) 1,14 (1,04-1,23)
DONG ET AL. 2012 ³⁹	9.941 adulti Cina	Mortalità: respiratoria respiratoria	PM _{2,5} (µg/m ³) NO ₂ (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} e NO ₂ : 1,67 (1,60-1,74) 2,97 (2,69-3,27)
BRUNEKREEF ET AL. 2009 ³⁶	120.000 adulti Olanda	Mortalità: tutte le cause cardiovascolare respiratoria tumore polmonare	PM _{2,5} (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} : 1,06 (0,97-1,16) 1,04 (0,90-1,21) 1,07 (0,75-1,52) 1,06 (0,82-1,38)
		Mortalità: tutte le cause cardiovascolare respiratoria tumore polmonare	NO ₂ (µg/m ³)	RR per incremento di 30 µg/m ³ di NO ₂ : 1,08 (1,00-1,16) 1,07 (0,94-1,21) 1,37 (1,00-1,87) 0,91 (0,72-1,15)
HEINRICH ET AL. 2013 ³⁹	4.800 donne (55 anni)	Mortalità: tutte le cause cardiorespiratoria tumore polmonare	PM ₁₀ (µg/m ³)	HR per incremento di 7 µg/m ³ di PM ₁₀ : 1,15 (1,04-1,27) 1,39 (1,17-1,64) 1,84 (1,23-2,74)
		Mortalità: tutte le cause cardiorespiratoria	NO ₂ (µg/m ³)	HR per incremento di 16 µg/m ³ di NO ₂ : 1,18 (1,07-1,30)

EFFETTI A LUNGO TERMINE NEGLI ADULTI

Mortalità

STUDIO	POPOLAZIONE INVESTIGATA	ESITI SANITARI	INQUINANTI (UNITÀ DI MISURA)	MISURE (IC95%)
EFFETTI A LUNGO TERMINE				
POPE ET AL. 2002 ²	500.000 adulti Stati Uniti	Mortalità: tutte le cause cardiopulmonare tumore polmonare	PM _{2,5} (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} : 1,06 (1,02-1,11) 1,09 (1,03-1,16) 1,14 (1,04-1,23)
DONG ET AL. 2012 ³⁹	9.941 adulti Cina	Mortalità: respiratoria respiratoria	PM _{2,5} (µg/m ³) NO ₂ (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} e NO ₂ : 1,67 (1,60-1,74) 2,97 (2,69-3,27)
BRUNEKREEF ET AL. 2009 ³⁶	120.000 adulti Olanda	Mortalità: tutte le cause cardiovascolare respiratoria tumore polmonare	PM _{2,5} (µg/m ³)	RR per incremento di 10 µg/m ³ di PM _{2,5} : 1,06 (0,97-1,16) 1,04 (0,90-1,21) 1,07 (0,75-1,52) 1,06 (0,82-1,38)
		Mortalità: tutte le cause cardiovascolare respiratoria tumore polmonare	NO ₂ (µg/m ³)	RR per incremento di 30 µg/m ³ di NO ₂ : 1,08 (1,00-1,16) 1,07 (0,94-1,21) 1,37 (1,00-1,87) 0,91 (0,72-1,15)
HEINRICH ET AL. 2013 ³⁹	4.800 donne (55 anni)	Mortalità: tutte le cause cardiorespiratoria tumore polmonare	PM ₁₀ (µg/m ³)	HR per incremento di 7 µg/m ³ di PM ₁₀ : 1,15 (1,04-1,27) 1,39 (1,17-1,64) 1,84 (1,23-2,74)
		Mortalità: tutte le cause cardiorespiratoria	NO ₂ (µg/m ³)	HR per incremento di 16 µg/m ³ di NO ₂ : 1,18 (1,07-1,30) 1,55 (1,30-1,84)

DISTRIBUZIONE DELLE FAMIGLIE CHE DICHIARANO LA PRESENZA DI PROBLEMI DI INQUINAMENTO DELL'ARIA NELLA ZONA IN CUI ABITANO

Il 36,8% delle famiglie segnala problemi relativi all'inquinamento dell'aria

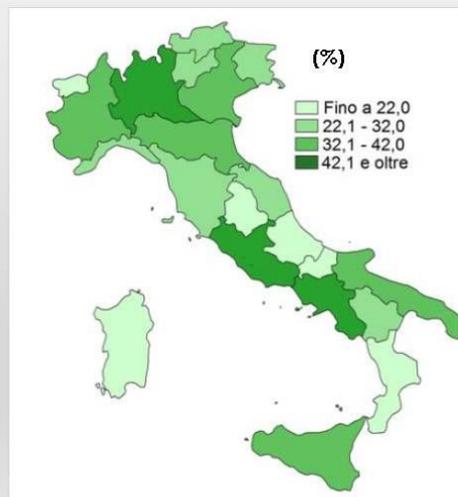
Percezione peggiore della qualità dell'aria in

Lombardia - 49,2%

Lazio - 45,1%

Campania - 44,6%

Valori inferiori al 18% in Molise e Sardegna



La **prima conferenza mondiale** dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sull'inquinamento atmosferico e la salute si è svolta presso la sede dell'OMS a **Ginevra**, in Svizzera, dal **30 ottobre al 1° novembre 2018**



AIR POLLUTION AND CHILD HEALTH

Prescribing clean air



Numero di riferimento dell'OMS:
WHO / CED / PHE / 18.01
Data di pubblicazione: 2018

Un nuovo rapporto dell'OMS sull'inquinamento atmosferico e sulla salute dei bambini:



- Nei **paesi a basso e medio reddito in tutto il mondo**, il **98%** di tutti i bambini sotto i 5 anni sono esposti a livelli di PM2,5 superiori alle linee guida sulla qualità dell'aria dell'OMS. In confronto, **nei paesi ad alto reddito, il 52%** dei bambini sotto i 5 anni sono esposti a livelli superiori alle linee guida sulla qualità dell'aria dell'OMS.
- **Oltre il 40% della popolazione mondiale** - che comprende 1 miliardo di bambini sotto i 15 anni - è **esposta a livelli elevati di inquinamento atmosferico domestico** dovuto principalmente alla cottura con tecnologie e combustibili inquinanti.



Ogni giorno circa il 93% dei bambini di età inferiore ai 15 anni (1,8 miliardi di bambini) respirano aria così inquinata che mette a serio rischio la salute e lo sviluppo. Tragicamente, molti di loro muoiono: l'OMS stima che nel 2016, **600.000 bambini sono morti per infezioni acute delle basse vie respiratorie causate da aria inquinata**

Deaths in children under five attributable to the environment (as a whole) per 100 000 people, 2012

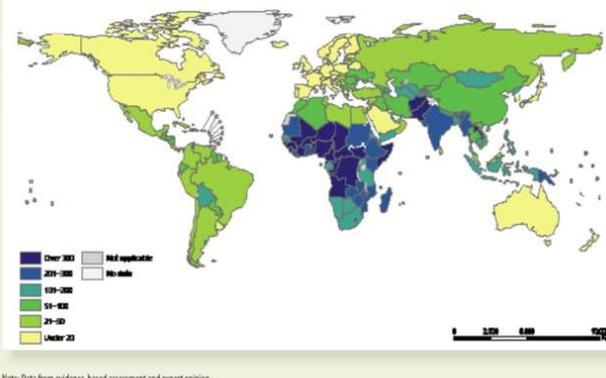
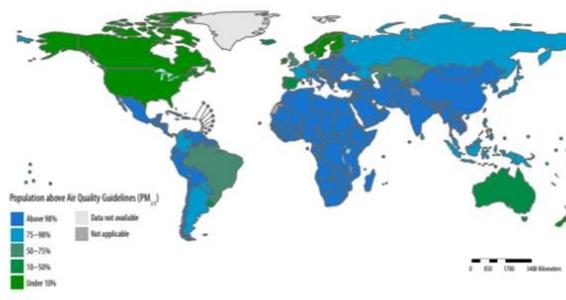


Fig. 1. Proportions of children under 5 years living in areas in which the WHO air quality guidelines (PM_{2.5}) are exceeded, by country, 2016



L'inquinamento atmosferico è una delle principali minacce per la salute dei bambini, con circa **1 su 10 decessi nei bambini sotto i cinque anni**.

AIR POLLUTION IS A GLOBAL CHILDREN'S HEALTH ISSUE

Globally **93%** of all children and **630 million** children under 5 years are exposed to air pollution levels* above the WHO air quality guidelines

*fine particulate matter 2.5 micrometers or less in diameter (PM2.5)

THE BURDEN OF DISEASE FROM POLLUTED AIR IS HEAVIEST IN LOW- AND MIDDLE-INCOME COUNTRIES

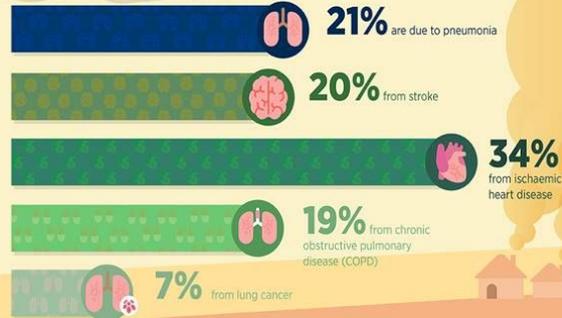
Percentage of children under 5 years exposed to PM2.5* levels higher than the WHO air quality guideline are:



CLEAN AIR FOR CHILDREN'S HEALTH #AirPollution World Health Organization

DEATHS LINKED TO OUTDOOR AND HOUSEHOLD AIR POLLUTION

7 million people die prematurely every year from air pollution – both household and outdoor. Among these deaths:



CLEAN AIR FOR HEALTH #AirPollution World Health Organization

IMPACT OF AIR POLLUTION ON CHILDREN'S HEALTH

A child who is exposed to unsafe levels of pollution can face a lifetime of health impacts. Exposure in the womb or in early childhood can lead to:



IN 2016, AMBIENT AND HOUSEHOLD AIR POLLUTION CAUSED

543,000 deaths in children under 5 years **52,000** deaths in children aged 5 -15 years

Household and ambient air pollution cause more than 50% of acute lower respiratory infection in children under 5 years in lower- and middle-income countries.

Le donne incinte esposte all'aria inquinata hanno maggiori probabilità di partorire prematuramente e hanno figli piccoli e di peso inferiore alla nascita

CLEAN AIR FOR CHILDREN'S HEALTH #AirPollution World Health Organization

MISURE DI PREVENZIONE e POLITICHE SANITARIE PER MIGLIORARE LA QUALITÀ DELL'ARIA

- Riduzione delle fonti di inquinamento
- Adozione delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni e loro monitoraggio
- Maggior impiego di energie rinnovabili
- Utilizzo nei processi produttivi di sostanze alternative rispetto a quelle altamente problematiche per la salute e l'ambiente
- Applicazione delle normative comunitarie e nazionali, linee guida, procedure di autorizzazione ambientale (VIA, VAS, AIA)
- Uso del territorio secondo standard ottimali (*assetto urbanistico, destinazioni d'uso del territorio, zone residenziali e industriali*)
 - Adeguate politiche sanitarie e ambientali
- Sinergia tra le diverse politiche sanitarie ed ambientali per evitare che le iniziative intraprese in una tematica possano determinare effetti negativi di ricaduta sull'altra (es. **incentivazione all'utilizzo di biomassa** per il riscaldamento civile promosso dalle politiche per la riduzione dei gas serra → **elevati coefficienti di emissione di particolato e di benzo(a)pirene**)

EFFICACIA DEGLI INTERVENTI DI PREVENZIONE

- **Studi epidemiologici** hanno dimostrato che abbattere l'inquinamento atmosferico migliora la salute della popolazione
- La **riduzione dei livelli di particolato** è associata a una riduzione del tasso di mortalità, in particolare per malattie respiratorie e cardiovascolari. Lo dimostrano studi europei e statunitensi
- La **riduzione di 10 µg/m³ della concentrazione di PM 2.5** è associata a un aumento nell'aspettativa di vita media di oltre sei mesi

Meno polveri più vita!

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio – Dirigente Medico Spisal ASP di Catanzaro

Grazie per l'attenzione!

Dott.ssa Maria Antonietta Soccio
e-mail mariaantonietta.soccio@asp.cz.it

RUOLO E COMPITI DELLA REGIONE CALABRIA PER IL RISPETTO DELLA NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 S.M.I.

Dott.ssa O. Reillo

Dirigente Generale Dipartimento Ambiente e Territorio – Regione Calabria

Il 30/09/2010 entra in vigore il D.lgs. 155/2010 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa che riforma il quadro di riferimento nazionale in tema di qualità dell'aria, intervenendo in un percorso di pianificazione già avviato e che ha richiesto i dovuti adeguamenti in funzione delle nuove competenze demandate alle Regioni.

Il primo obiettivo che la Regione Calabria si è posta è stato quello di pervenire alla progressiva mappatura della qualità dell'aria regionale (zonizzazione e classificazione). Si è partiti da una prima mappatura del territorio applicando il principio precauzionale che impone di classificare "sopra soglia" gli inquinanti che in quella parte di territorio non sono mai stati monitorati. Per la restante parte di territorio si sono utilizzate tutte le informazioni disponibili e provenienti dalle reti pubbliche e private esistenti, nonché le informazioni acquisite attraverso campagne spot di monitoraggio con laboratori mobili. E' stata, inoltre, progettata la rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria secondo le nuove linee guida Ministeriali con il compito di monitorare in continuo tutti gli inquinanti in tutte le zone individuate ed eventualmente giungere ad una riclassificazione realistica del territorio, prevedendo la "riabilitazione" delle zone montane e/o collinari senza specifici fattori di pressione, qualora per almeno tre anni su cinque di monitoraggio non si dovessero rilevare superamenti delle soglie inferiori di valutazione per ciascuno degli inquinanti monitorati.

Oggi la Regione Calabria è in grado di ottemperare agli obblighi di reporting dei dati di qualità dell'aria a livello nazionale e comunitario, colmando un gap informativo storico ed arricchendo di preziose informazioni le banche dati ufficiali, utilizzate come strumento di pianificazione a scala nazionale (attraverso anche la stazione di fondo regionale di Mammola che è riferimento per l'individuazione di fenomeni di intrusione di sabbie Sahariane e la stazione di "Città dei Ragazzi" di Cosenza inserita nella rete nazionale del monitoraggio delle polveri sottili PM 2,5).

Inoltre tutti i dati rilevati dalla rete regionale, validati dagli operatori Arpacal, sono messi a disposizione dei cittadini e stakeholder attraverso un portale dedicato.

Dando continuità all'azione di monitoraggio si potrà: giungere a una mappatura del territorio sulla base di dati oggettivi, rilevati e validati secondo standard europei; arricchire gli elementi a supporto della valutazione della qualità dell'aria con strumenti sempre più raffinati come l'Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera (di fondamentale importanza per l'individuazione delle principali fonti di emissione e per la pianificazione del trasporto pubblico locale); implementare strumenti di valutazione basati sulla modellistica previsionale maggiormente rappresentativi dei fenomeni di diffusione areale degli inquinanti oltre che utilizzabili in alternativa alle misure da sito fisso come metodo di stima obiettiva per gli inquinanti classificati "sotto soglia di valutazione inferiore"; pianificare, circoscrivere e comunicare ai cittadini eventuali azioni di risanamento ambientale o di tutela e valorizzazione delle aree di pregio.



MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE CALABRIA

II PARTE: sessione relazioni

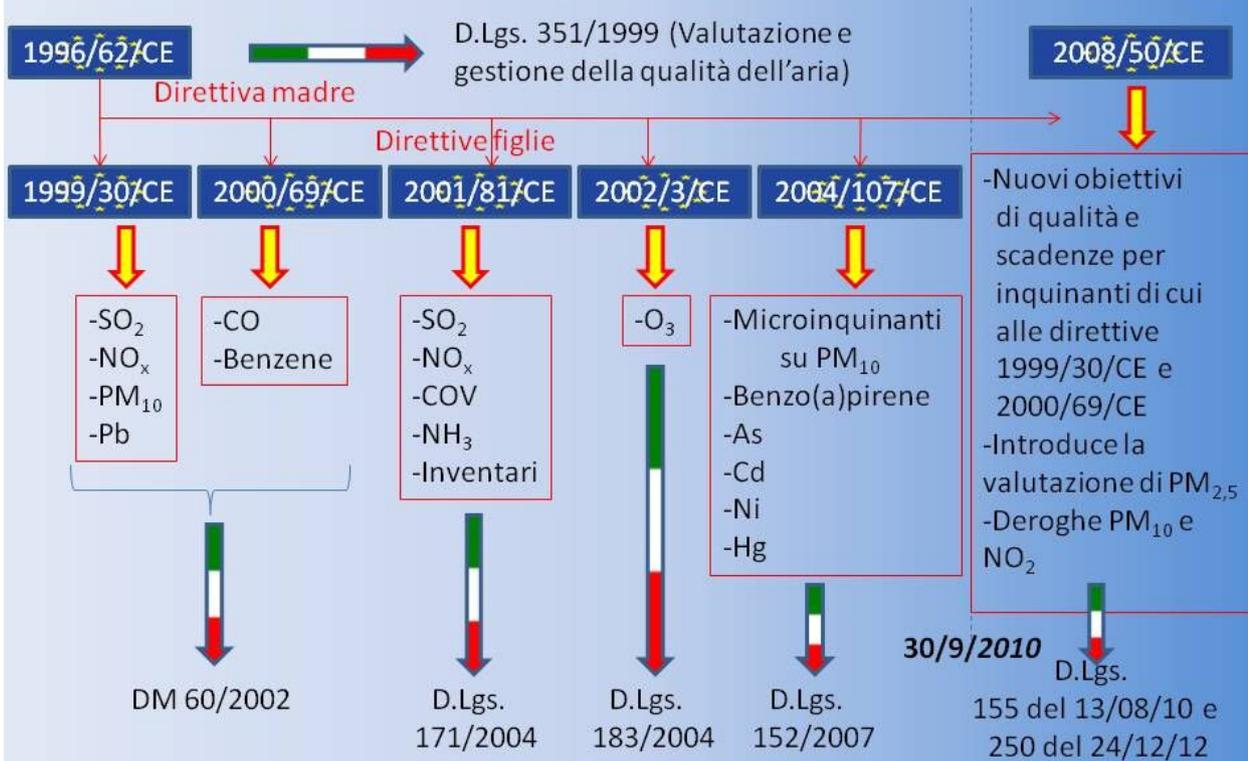
*Ruolo e compiti della Regione Calabria
per il rispetto della normativa sulla
Qualità dell'Aria ai sensi del D.Lgs.
155/2010 s.m.i.*

Dirigente Generale Dipartimento Ambiente e Territorio
Dott.ssa Orsola Reillo

Cittadella Regionale 27/03/2019

Regione Calabria

NORME TECNICHE: QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE



Recepimento delle direttive europee da parte dell'Italia

DLgs 155/2010

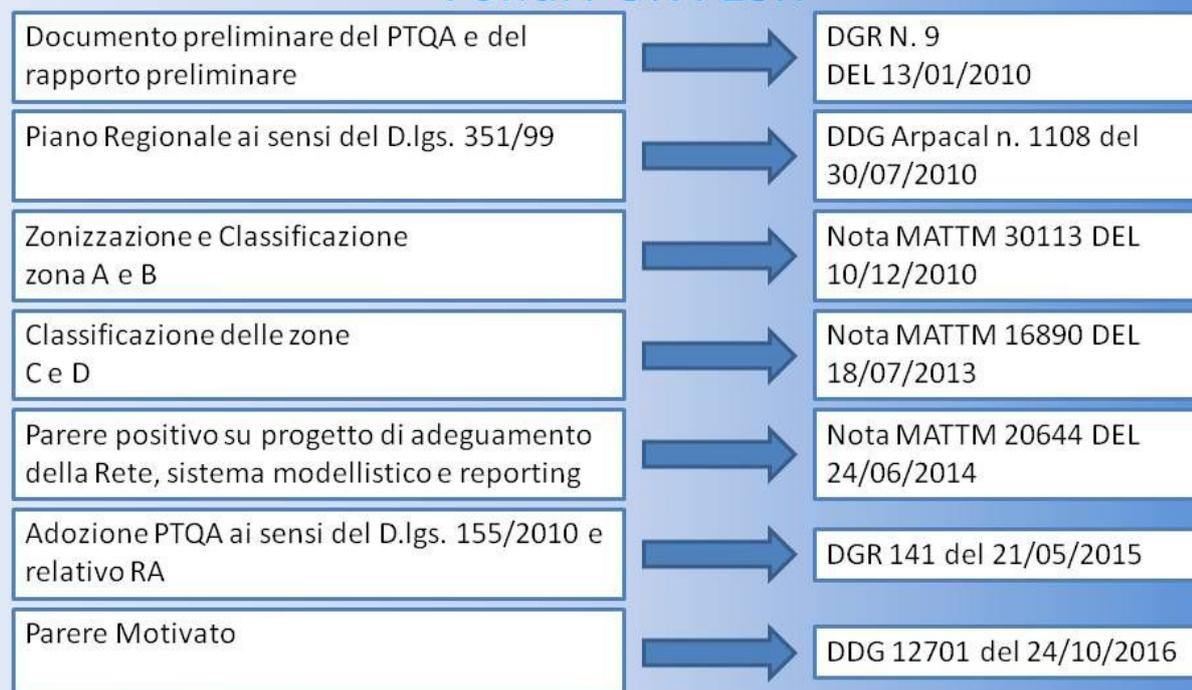
NUOVO QUADRO DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA (ABROGA I PROVVEDIMENTI PRECEDENTI)

Competenze regionali:

- Reporting annuale dei dati di qualità dell'aria e delle misure di Piano;
- Sviluppo degli strumenti a supporto della Valutazione delle Qualità dell'aria (la Rete di Rilevamento Qualità Aria, l'Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera, la modellistica);
- Programmazione regionale e predisposizione strumenti, normative e indirizzi regionali in materia di risanamento atmosferico (misure di piano);
- Attività di comunicazione ed informazione in materia di risanamento atmosferico (cittadini e stakeholder);
- gestione della rete di misura sottoposta o controllo pubblico dell' ARPACal - Convenzione con Arpacal approvata con DDG n. 4418 del 28/04/2017 (art.1)
- Aggiornamento della zonizzazione e della classificazione in seguito ad almeno tre anni di dati favorevoli su cinque anni di monitoraggio

Piano Regionale della Qualità dell'Aria (Attività in convenzione con Arpacal ed ISPRA)

Fondi POR FESR



ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

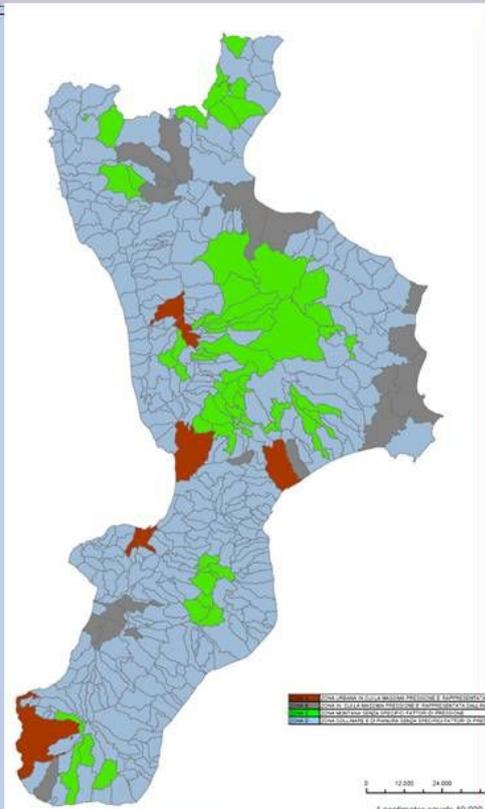
MAPPA ZONIZZAZIONE REGIONE CALABRIA

LEGENDA

 confini comunali

ZONA

-  **Zona A**
urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico
-  **Zona B**
in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria
-  **Zona C**
montana senza specifici fattori di pressione
-  **Zona D**
collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione



Nuova Rete Regionale di rilevamento QA della regione Calabria

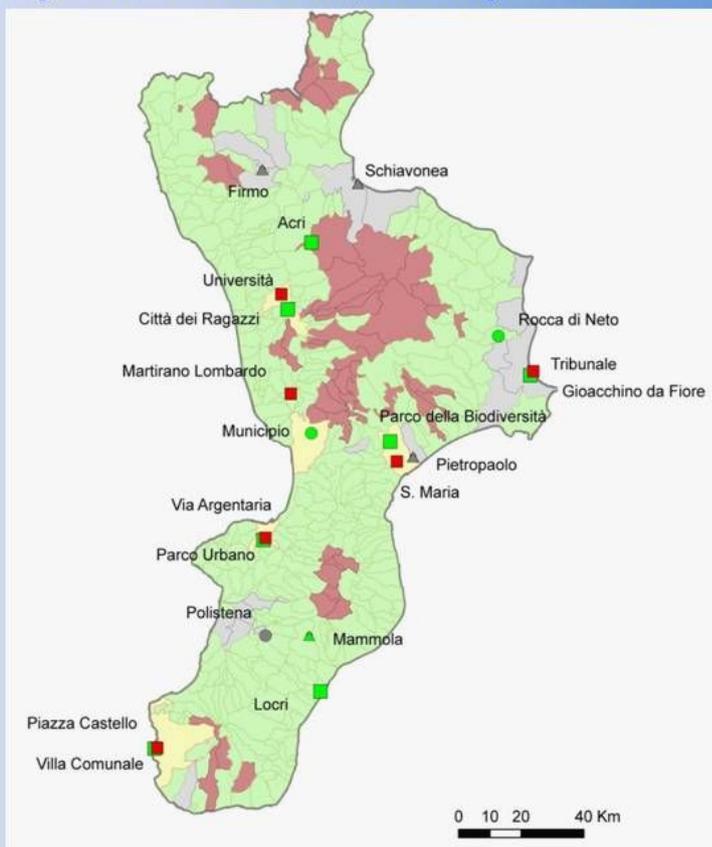
ZONE

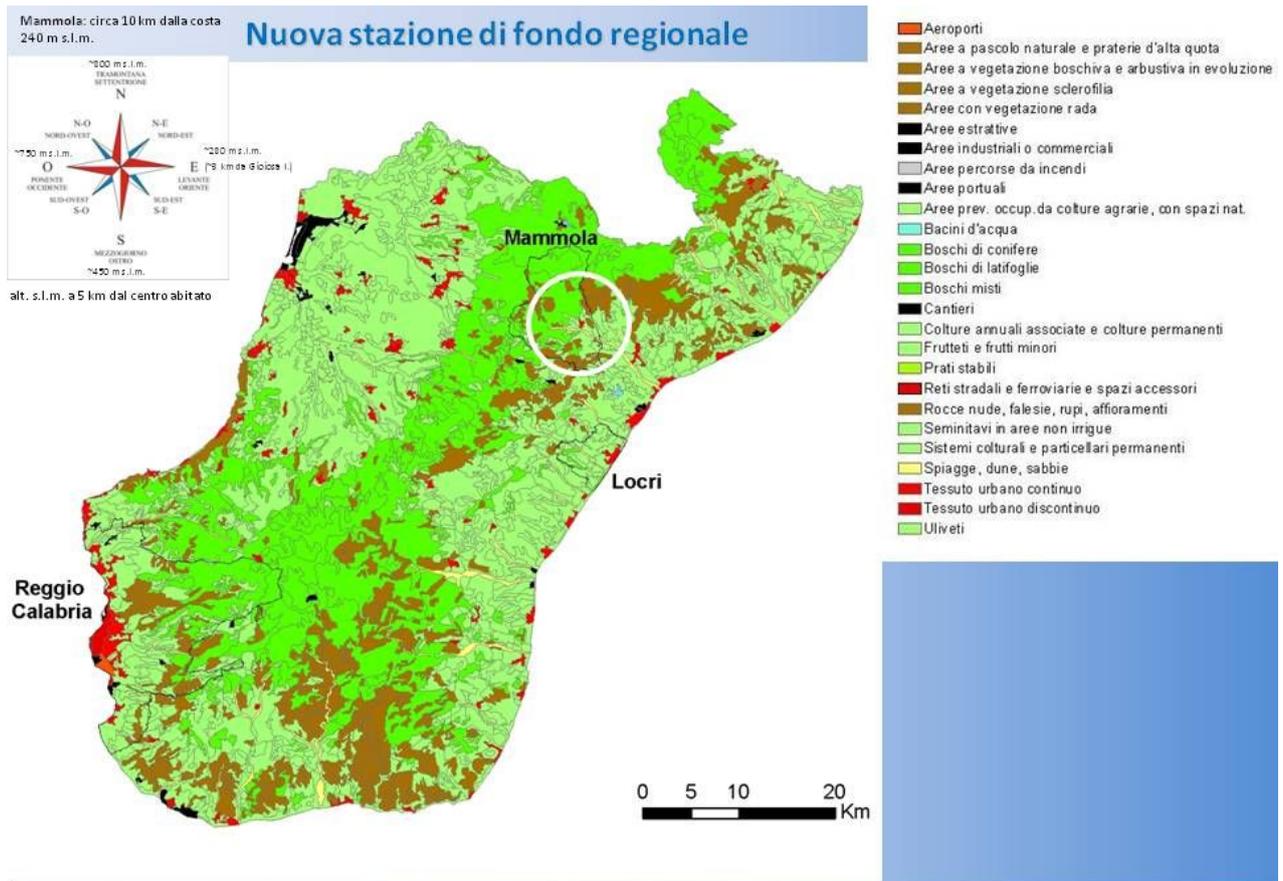
-  Zona A (IT1801)
-  Zona B (IT1802)
-  Zona C (IT1803)
-  Zona D (IT1804)

N. 20 STAZIONI
 N. 4 PRIVATE SI/RI
 N. 5 EE.LL.
 N. 11 ARPACAL
 (4 NUOVE)

TIPOLOGIA STAZIONI

-  UT TRAFFICO URBANO
-  UB/SB FONDO URBANO / SUBURBANO
-  SI/RI INDUSTRIALE
-  RB FONDO REGIONALE





Stazione di riferimento nazionale per il fondo naturale – stima del contributo delle polveri sahariane

La stazione di “Città dei Ragazzi” è compresa nella rete nazionale prevista dall’allegato V par. 2 del D.Lgs. 155/10 come stazione di misura per la valutazione della qualità dell’aria in relazione all’obiettivo di riduzione dell’esposizione al PM_{2,5} previsto per la protezione della salute umana



Misure di Piano

- **interventi sul Trasporto Pubblico Locale (TPL), con rinnovo della parte più obsoleta ed inquinante del parco veicolare;**
- **potenziamento dei trasporti su rotaia;**
- **realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.**

LA RETE ISTITUZIONALE



L'EVOLUZIONE DELLA RRQA (RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA) E DEL SIQUA (SISTEMA INFORMATIVO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA) NELLA REGIONE CALABRIA

D. Vottari, M. A. Caravita, E. Centorrino, P. Crea, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto,

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

Nell'ambito della normativa ambientale ed a seguito di una serie di convenzioni tra Regione Calabria e ARPACAL, nel 2014 è stata fisicamente strutturata la Rete Regionale della Qualità dell'Aria utilizzando i fondi dei progetti POR FESR 2007-2013 della Comunità Europea, che ha visto l'approvazione sia della zonizzazione e classificazione del territorio regionale e sia del progetto di rete di misura da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Tale percorso ha avuto inizio nel 2008 con l'avvio della redazione del Piano di Tutela per la Qualità dell'Aria (PRTQA) e si è concluso solo nel 2014, a seguito di rielaborazioni ed integrazioni della stesura originale dello stesso Piano Regionale della Qualità dell'Aria e del Piano di Valutazione associato, dovuto alla ridefinizione del panorama normativo nazionale verificatosi nello stesso periodo, ovvero l'entrata in vigore del D.Lgs. 155/2010 che abrogava i precedenti decreti (ovvero D.Lgs. 351/99, DM 60/2002, D.Lgs. 183/2004, D.Lgs. 152/2007 e DM 261/2002).

A corollario e completamento di quanto proposto ed approvato con il PRTQA, negli anni il sistema di controllo della Qualità dell'Aria è stato integrato con studi, attività, monitoraggi, funzioni ed applicativi che hanno consentito alla Regione tramite il suo Ente Strumentale, ARPACAL, di poter essere al passo con la normativa e le indicazioni di settore. Tra questi ricordiamo la redazione della VAS al PRTQA (D.Lgs 152/06 e Direttiva 2001/42/CE), la partecipazione agli interconfronti (D.Lgs. 155/10, D.Lgs. 250/2012, D.M 26/01/2017 e D.M. 30/03/2017), l'elaborazione e trasmissione del reporting europeo (D.Lgs. 155/10, Direttiva 2008/50/CE, Decisione di esecuzione 2011/850 della Commissione), l'applicazione della modellistica a scopo previsionale (D.Lgs. 155/10), la trasmissione dei dati ambientali e l'elaborazione di relazioni specialistiche per l'Osservatorio per la Mobilità (Legge regionale 31 dicembre 2015 n.35 e smi), il monitoraggio della Qualità dell'Aria con laboratori mobili per formulare una successiva classificazione del territorio su una base dati più aggiornata e consistente etc.

L'enorme attività svolta da ARPACAL nel campo, intrapresa in sinergia con la Regione e spinta fino a garantire la funzione di PFR (punto focale regionale) nel sistema SINANET rilanciato dal D.Lgs. 132/2016 che ha istituito il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente con il coordinamento di ISPRA (SNPA), è continuamente in progress ed ha lo scopo di far sì che la Regione Calabria, in campo nazionale ed europeo, sia sempre rispondente ai dettami normativi che sono nel settore ambientale in continua evoluzione.



ARPACAL

L'evoluzione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA) e del Sistema Informativo per la Qualità dell'Aria (SIQUA) nella Regione Calabria

Sintesi delle principali attività ad oggi svolte da ARPACAL per la Regione Calabria a valere sulla Direttiva 2008/50/CE



Ing. Domenico Vottari



ATTIVITA' DI ARPACAL

Nel 2008, anno di promulgazione della Direttiva 2008/50/CE, partono gli accordi tra ARPACAL e REGIONE CALABRIA per ridurre i forti gap ambientali accumulati, cercando di utilizzare al meglio alcune risorse a valere sui Fondi del POR FESR 2007-2013 - Linea 3.5.2.1

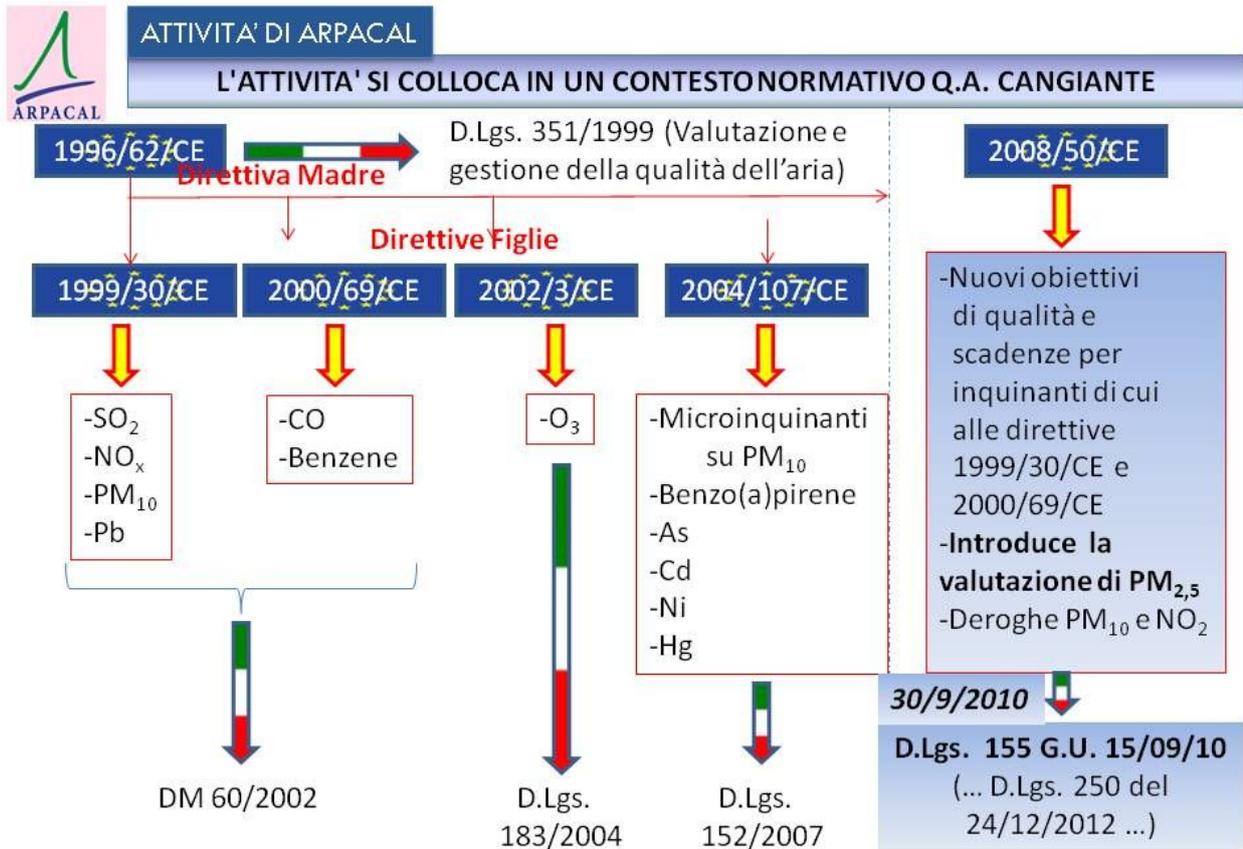
Convenzione n. 1
(non finanziata)
INVENTARIO delle EMISSIONI ISPRA della Regione Calabria
(rif.to 2005)

Convenzione n. 2
(finanziamento nominale) di
€ 270.000,00
Redazione Documento Preliminare al Piano di Tutela, Rapporto Ambientale

Approvazione del Documento Preliminare al Piano di Tutela, Rapporto Ambientale ed avvio VAS
DGR n. 9 del 13/01/2010

Piano di Tutela della Qualità dell'Aria
in ottica del recepimento della Direttiva 2008/50/CE
DDG Arpacal n. 1108 del 30/07/2010





Recepimento delle Direttive Europee da parte dell'Italia

ATTIVITA' DI ARPACAL
D.Lgs. 155/2010 - FOCAL POINT

Contiene le definizioni di **valore limite**, **valore obiettivo**, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, **obiettivi a lungo termine** e **valori obiettivo**.

Individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio.

Individua nelle Regioni le Autorità Competenti per effettuare la Valutazione della Qualità dell'Aria e per la redazione dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria nelle aree nelle quali sono stati superati i valori limite.

Stabilisce le modalità per la **realizzazione o l'adeguamento delle Reti di Monitoraggio della Qualità dell'Aria** (Allegato V e IX).

Stabilisce che la rete di misura sia sottoposta a gestione o controllo pubblico da parte della Regione o, su delega, delle ARPA (art. 1)



ATTIVITA' DI ARPACAL
L'ATTIVITA' SI COLLOCA IN UN CONTESTO NORMATIVO Q.A. CANGIANTE

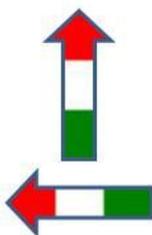
- DM 29/11/12 individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria (PM_{2,5}; B(a)P; IPA; As; Cd; Ni; Hg; PM₁₀/PM_{2,5}; O₃ e precursori – NO_x e COV)
- DM 22/02/13 stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio
- DM 13/03/13 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5}

2008/50/CE



- Nuovi obiettivi di qualità e scadenze per inquinanti di cui alle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE
- Introduce la valutazione di PM_{2,5}
- Deroghe PM₁₀ e NO₂

D.M. 30 marzo 2017 "Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura" pubblicato nella G.U. n. 96 del 26 aprile 2017



30/9/2010



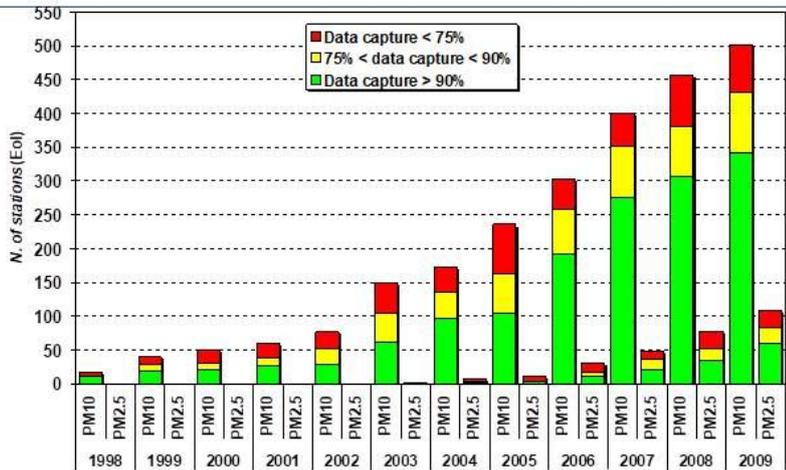
D.Lgs. 155 G.U. 15/09/10
 (... D.Lgs. 250 del 24/12/2012 ...)

Recepimento delle Direttive Europee da parte dell'Italia



ATTIVITA' DI ARPACAL **Il monitoraggio della qualità dell'aria in Italia**

- Condizioni ideali:**
- Numero di stazioni costante;
 - criteri condivisi di progetto delle reti e di classificazione delle stazioni;
 - copertura temporale dei dati completa.
- Condizioni reali:**
- ✓ Numero di stazioni variabile negli anni;
 - ✓ criteri non omogenei di progetto delle reti e di classificazione delle stazioni;
 - ✓ copertura temporale dei dati incompleta.





ATTIVITA' DI ARPACAL

In data 12 dicembre 2010 il MATTM, esaminato il Piano di Tutela per la Qualità dell'Aria trasmesso dalla Regione Calabria, ne riconosce la validità in ottica 2008/50/CE ma, al contempo, essendo entrato in vigore il D.Lgs. 155/2010 (pubblicato in GU il 15/09/2010 ed entrato in vigore il 30/09/2010), **richiede** che le ipotesi di Piano vengano suffragate mediante misurazioni oggettive in tutte le zone di suddivisione del territorio ipotizzate

- Approva la **Zonizzazione** del territorio calabrese in 4 Zone (A, B, C e D)
- Approva la **Classificazione** delle prime due zone del territorio calabrese (A, B)
- **Rinvia l'approvazione della Classificazione delle rimanenti due zone C e D**



L'assenza di misure indicative su zone del territorio ipotizzate a bassa (o nulla) pressione o ambientale e l'assenza di tecniche di stima obiettiva mediante l'uso di **modelli previsionali avanzati, seppur progettati e di futuro utilizzo**, impone che le ipotesi di Piano vengano «certificate» in tutte le zone in cui il territorio sia stato effettivamente suddiviso



ATTIVITA' DI ARPACAL

Nel periodo 2011-2013 ARPACAL:

- **attiva un programma straordinario di misurazione nelle Zone C e D del territorio regionale (2011-2013), ancora da classificare**
- **predispone**, per la Regione Calabria, il **Piano di Valutazione** ed il **Progetto di Rete di Misura** ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e successivi Decreti Attuativi (D.Lgs. 250 del 24/12/2012, DM 22/02/2013, DM 13/03/2013, ...)
- **organizza** a Reggio Calabria (c/o Consiglio Regionale) **un convegno nazionale** a cui partecipano rappresentanti del **MATTM, ISPRA, ENEA, Regione Calabria, ARPA italiane, etc.** per un utile confronto progettuale con le massime istituzioni ambientali e presentare il progetto della Rete di Monitoraggio che viene, seppur apprezzato per la sua validità.





ATTIVITA' DI ARPACAL

Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili nel 2011 - 2013



2011-2013



Campagne di misura con mezzi mobili anno 2011

ATTIVITA' DI ARPACAL

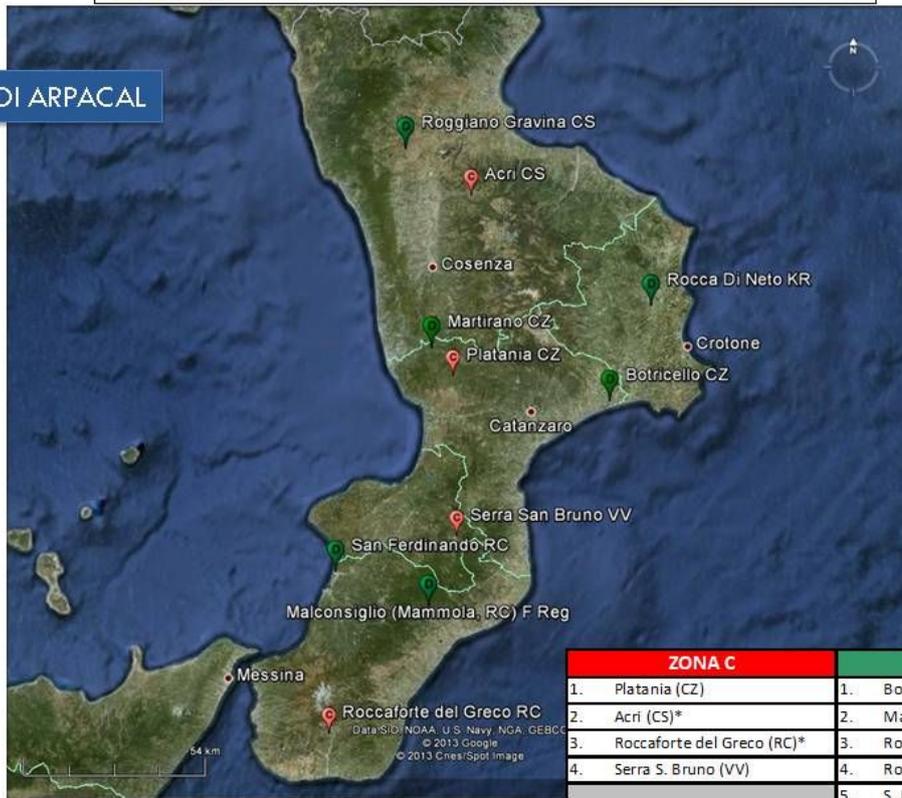
ZONA C	ZONA D
Roccaforte del Greco RC	San Ferdinando RC
San Lorenzo RC	Serrata RC
Mormanno CS	Fuscaldo CS
Acri CS	Paola CS
-	Roggiano Gravina CS
-	Cotronei KR
-	Rocca Di Neto KR
Serra San Bruno VV	San Costantino VV
-	Mileto VV
Platania CZ	Martirano CZ
Sersale CZ	Botricello CZ





ATTIVITA' DI ARPACAL

Campagne di misura con mezzi mobili anno 2013



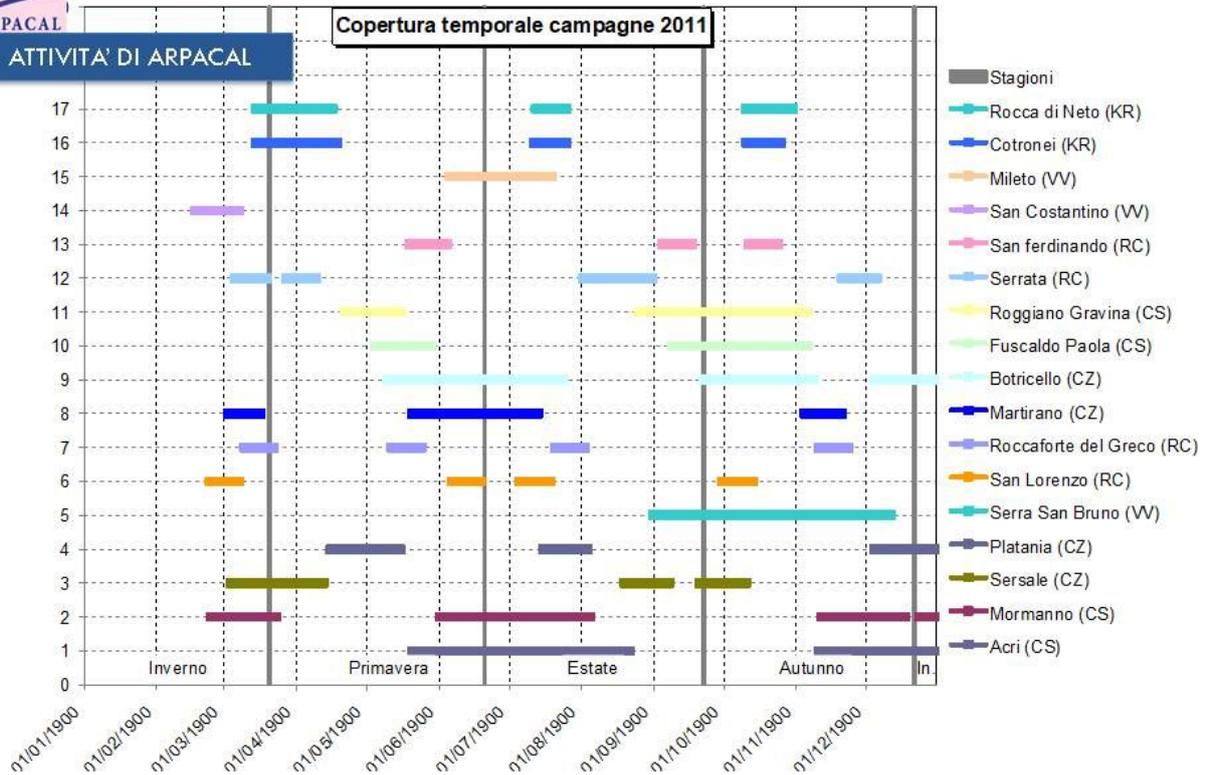
ZONA C		ZONA D	
1.	Platania (CZ)	1.	Botricello (CZ)*
2.	Acri (CS)*	2.	Martirano (CZ)
3.	Roccaforte del Greco (RC)*	3.	Rocciano Gravina (CS)
4.	Serra S. Bruno (VV)	4.	Rocca di Neto (KR)
		5.	S. Ferdinando (RC)*
		6.	Mammola (RC)*

*anche B(A)P, As, Cd, Ni, Pb



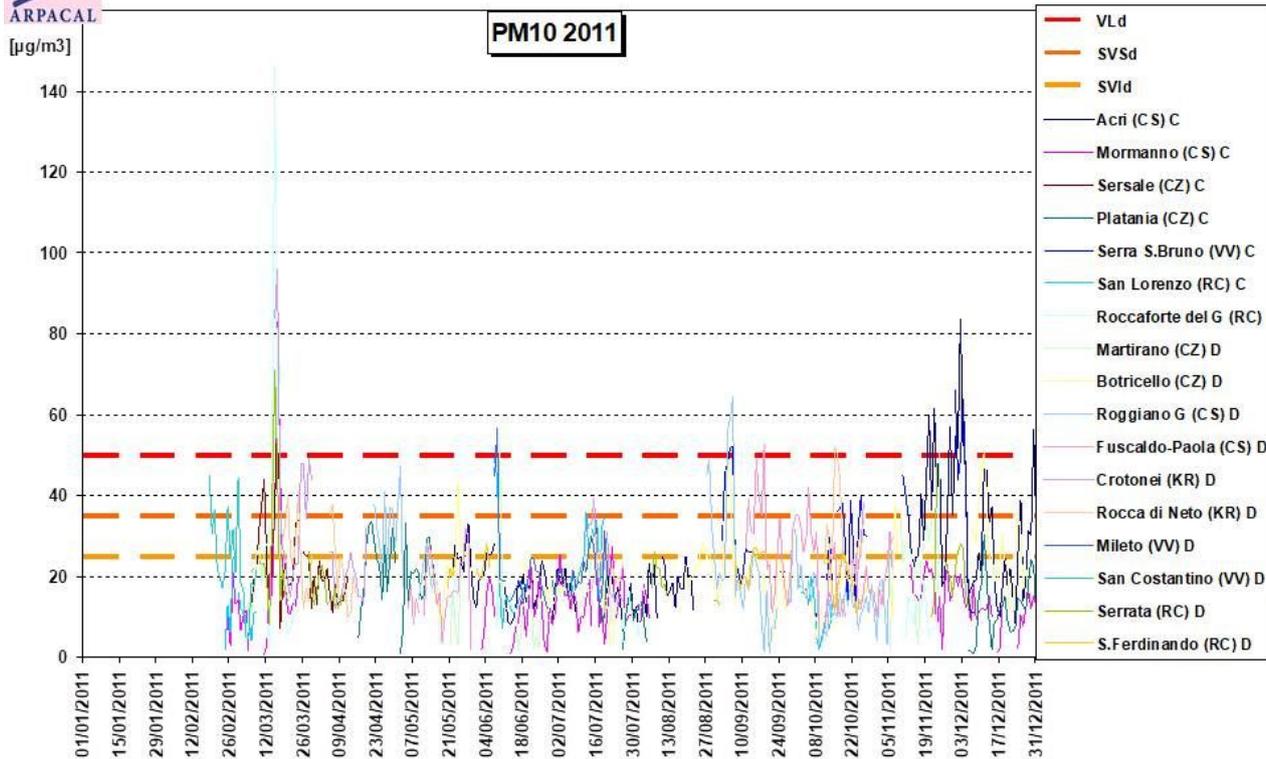
ATTIVITA' DI ARPACAL

Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili 2011





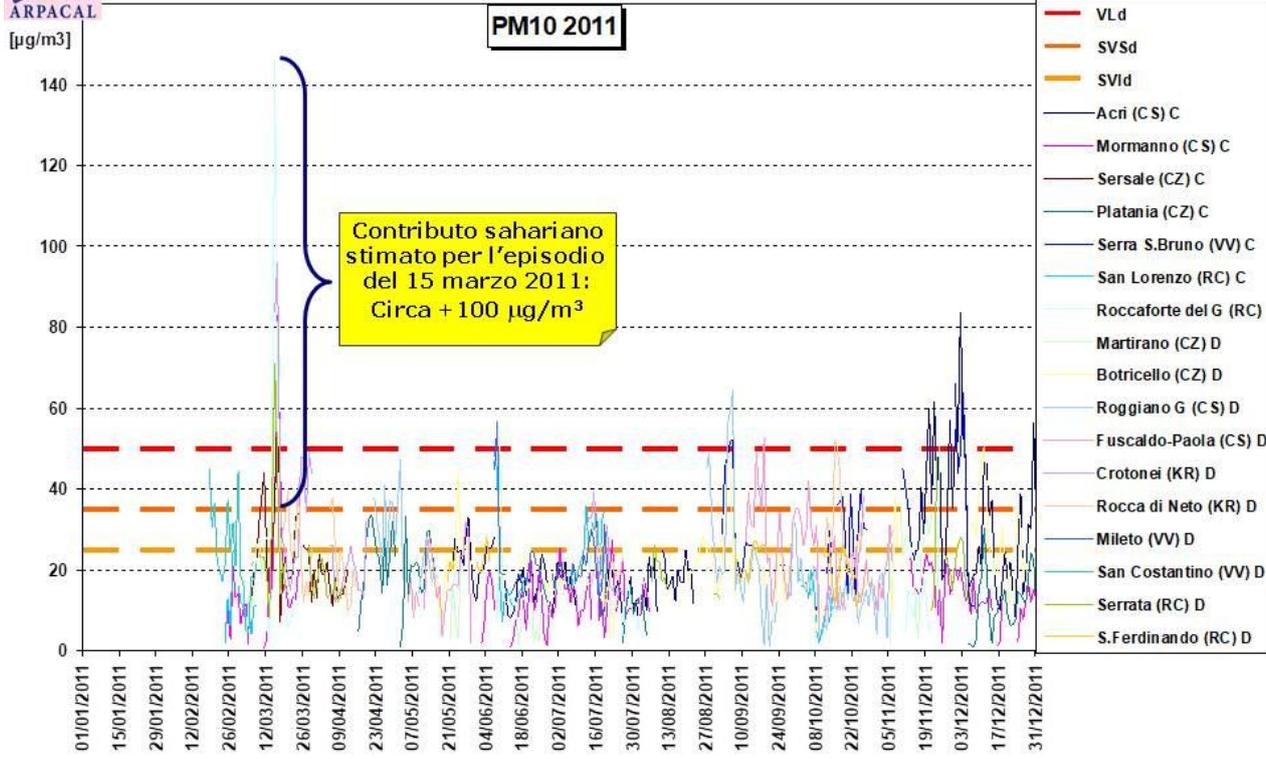
Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili 2011



ATTIVITA' DI ARPACAL



Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili 2011



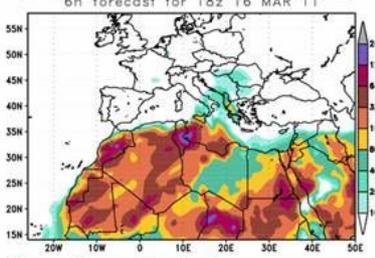
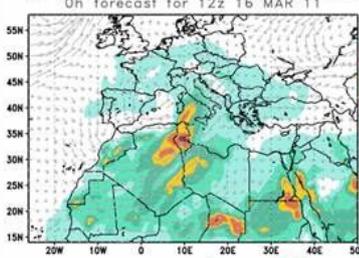
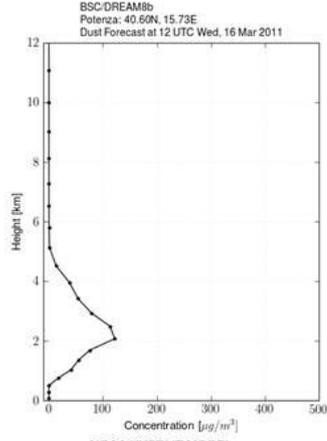
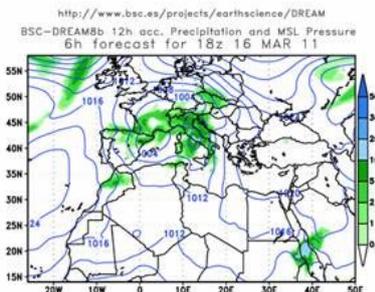
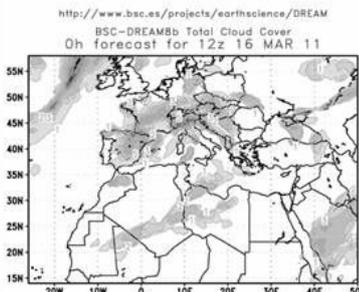
ATTIVITA' DI ARPACAL



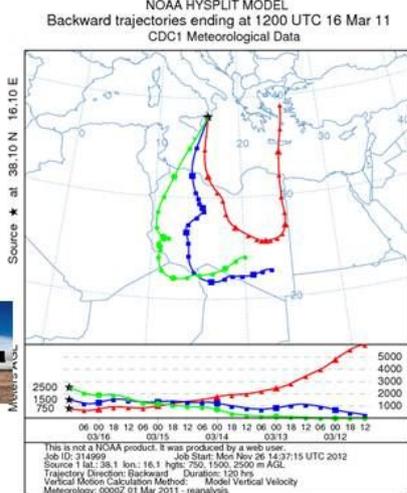
Eventi di intrusione di polveri sahariane

ATTIVITA' DI ARPACAL

Marzo 2011



<https://ess.bsc.es/bsc-dust-daily-forecast>



ATTIVITA' DI ARPACAL

Il 18 luglio 2013 il MATTM, esaminata la documentazione integrativa predisposta dall'ARPACAL e trasmessa dalla Regione Calabria, approva in via definitiva la zonizzazione e classificazione del territorio regionale contenuta nel Piano di Tutela (PTQA).

Pubblicato il DM 22/03/2013 (formati tecnici per la trasmissione dei progetti di rete) la Regione Calabria, per il tramite di ARPACAL, trasmette al MATTM tutta la documentazione tecnica richiesta ai sensi dell'intervenuto DM per PdV e Rete di Misura. Il MATTM ne avvia l'istruttoria formale.

A novembre 2013 la Regione Calabria autorizza ARPACAL a procedere per la realizzazione della Rete Regionale in tutte le componenti già autorizzate.

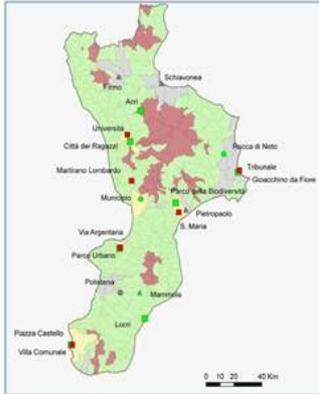
- **Approvazione** in via definitiva della **Zonizzazione e Classificazione** del territorio della Regione Calabria prevista nel PTQA





ATTIVITA' DI ARPACAL

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria della Regione Calabria (RRQA)



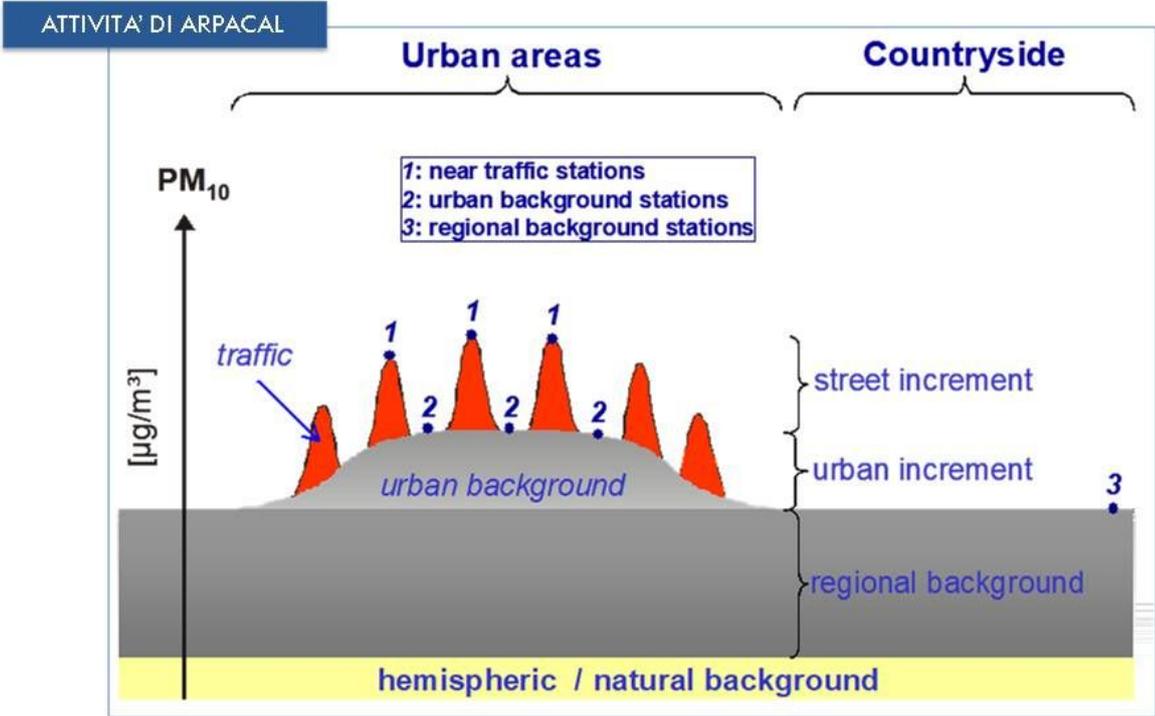
Necessità:

- Definire un numero minimo di stazioni da mantenere attive nel tempo che possa garantire la rappresentatività spaziale
- Scegliere criteri omogenei di progetto e classificazione delle stazioni nelle sottozone
- Garantire la copertura temporale dei dati



Classificazione delle stazioni

Horizontal profile of the ambient PM₁₀ concentration

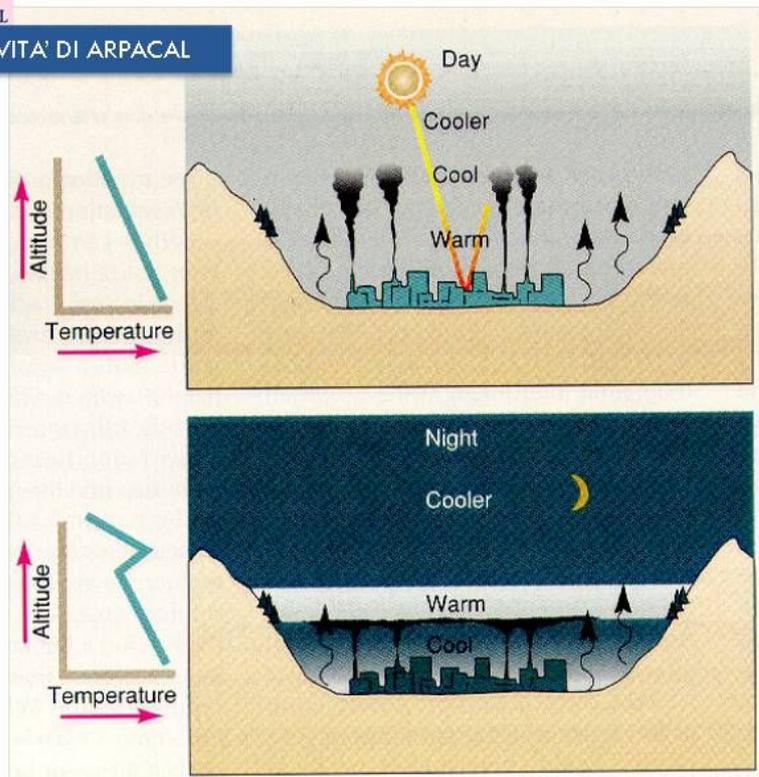


Some ideas about the sources of PM₁₀ (P. Lenschow et al.); *Atmospheric Environment*, 35-1, 2001



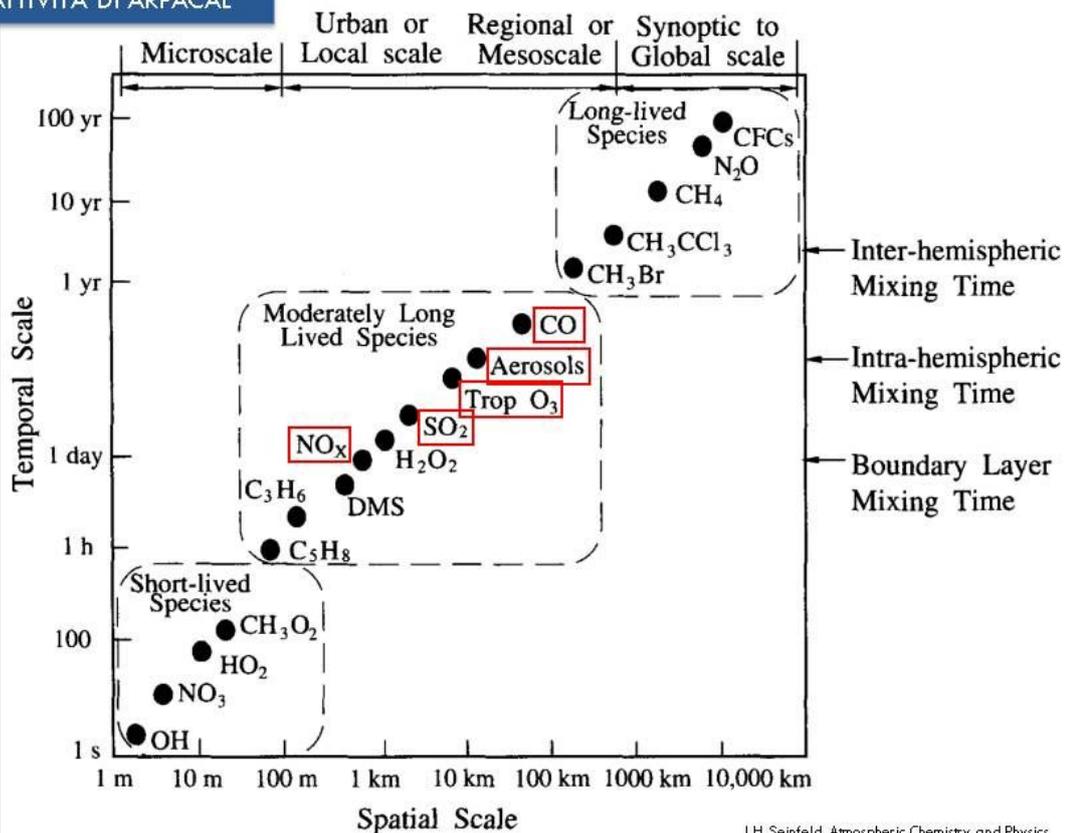
ATTIVITA' DI ARPACAL

Stabilità atmosferica



Variabilità spaziale e temporale dei costituenti atmosferici

ATTIVITA' DI ARPACAL



J.H. Seinfeld, Atmospheric Chemistry and Physics



ATTIVITA' DI ARPACAL

STAZIONI

- UT
- UB/SB/RB
- SI/RI
- nd



Criticità – Insieme di sottoreti a gestione e responsabilità di più soggetti (pubblici e privati), stazioni non omogenee, assenza di dati real time

Rete preesistente	
NOME_STAZ	CLASS_STAZ
1 Città dei ragazzi	UB
2 Autostrada	nd
3 Istituto Todaro	nd
4 Municipio	UB
5 Santa Maria (frazione)	UT
6 Motel Agip	nd
7 Via Lungomare	nd
8 Piazza Castello	UT
9 Villa Comunale	UB
10 Via S. Giuseppe (Asilo)	UT
11 Via Ravagnese (Depuratore)	SB
12 Via Argentario	UT
13 Via della Pace	nd
14 Viale Giovanni XXIII	nd
15 Viale Senatore Parodi (Vibo Manna)	nd
16 Gioacchino da Fiore	UB
17 Firmo	RI
18 Saracena	RI
19 Schiavonea	RI
20 Polistena (Campo sportivo)	SI
21 Pietropao	RI
22 Via Aldo Moro (ENEL)	nd
23 Piana di Rossano (ENEL)	nd
24 Ospedale Rossano Scalo (ENEL)	nd
25 Monastero di S. Chiara	nd
26 Apostolello	RI
27 Scandale	nd
28 Laureana di Borrello	SI
29 Papanice	nd
30 Gabella	nd
31 Locri	UB

Stazione confermata
Stazione eliminata



La rete storica per la Q.A. nella Regione Calabria

ATTIVITA' DI ARPACAL

STAZIONI

ZONE

- UT
 - UB/SB/RB
 - SI/RI
 - nd
- ▨ Zona A (IT1801)
 - ▨ Zona B (IT1802)
 - ▨ Zona C (IT1803)
 - ▨ Zona D (IT1804)

Rete preesistente	
NOME_STAZ	CLASS_STAZ
1 Città dei ragazzi	UB
2 Autostrada	nd
3 Istituto Todaro	nd
4 Municipio	UB
5 Santa Maria (frazione)	UT
6 Motel Agip	nd
7 Via Lungomare	nd
8 Piazza Castello	UT
9 Villa Comunale	UB
10 Via S. Giuseppe (Asilo)	UT
11 Via Ravagnese (Depuratore)	SB
12 Via Argentario	UT
13 Via della Pace	nd
14 Viale Giovanni XXIII	nd
15 Viale Senatore Parodi (Vibo Manna)	nd
16 Gioacchino da Fiore	UB
17 Firmo	RI
18 Saracena	RI
19 Schiavonea	RI
20 Polistena (Campo sportivo)	SI
21 Pietropao	RI
22 Via Aldo Moro (ENEL)	nd
23 Piana di Rossano (ENEL)	nd
24 Ospedale Rossano Scalo (ENEL)	nd
25 Monastero di S. Chiara	nd
26 Apostolello	RI
27 Scandale	nd
28 Laureana di Borrello	SI
29 Papanice	nd
30 Gabella	nd
31 Locri	UB

Stazione confermata
Stazione eliminata



La rete storica per la Q.A. della Regione Calabria



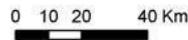
ATTIVITA' DI ARPACAL

Stazioni realmente usate nei questionari per la Valutazione della QA (sistema BRACE)

- STAZIONI** **ZONE**
- UB/SB/RB [diagonal lines] Zona A (IT1801)
 - SI/RI [horizontal lines] Zona B (IT1802)
 - [dotted pattern] Zona C (IT1803)
 - [yellow background] Zona D (IT1804)

Criticità - La propagazione «artigianale» dei dati delle misure tra soggetti pubblici e privati (ARPA, gestori) verso la Regione Calabria e da questa verso ISPRA/MATTM ingenerava spesso errori

Stazioni usate per i questionari QA	
NOME_STAZ	CLASS_STAZ
1 Città dei ragazzi	UB
2 Gioacchino da Fiore	UB
3 Firmo	RI
4 Saracena	RI
5 Polistena (Campo sportivo)	SI
6 Locri	UB



ATTIVITA' DI ARPACAL

- STAZIONI** **ZONE**
- UT [diagonal lines] Zona A (IT1801)
 - UB/SB/RB [horizontal lines] Zona B (IT1802)
 - SI/RI [dotted pattern] Zona C (IT1803)
 - [yellow background] Zona D (IT1804)

	ZONA	Pr.	STAZIONE	TIPO	
				ZONA	STAZ
1	A	CS	Città dei ragazzi	U	B
2		CS	Università (NUOVA)	U	T
3		CZ	Santa Maria (frazione)	U	T
4		CZ	Parco della biodiversità m. (NUOVA)	U	B
5		CZ (L.T.)	Municipio	U	B
6		VV	Via Argenteria	U	T
7		VV	Parco urbano (NUOVA)	U	B
8		RC	Piazza Castello	U	T
9		RC	Villa Comunale	U	B
10	B	KR	Tribunale (NUOVA)	U	T
11		KR	Gioacchino da Fiore	U	B
12		CS	Firmo	R	I
13		CS	Schiavonea	R	I
14		RC	Polistena (c. sportivo)	S	I
15	CZ	Pietropaolo	R	I	
-	C	-	-	-	-
16	D	RC	Mammola [FR] (NUOVA)	R	B

Stazione confermata
Nuova



La nuova Rete per la QA della Regione Calabria ipotesi v. I 2010 (in officina 2008/50/CE)



ATTIVITA' DI ARPACAL



La Rete per la QA della Regione Calabria – progetto def. 2013

- STAZIONI ZONE
- UT
 - UB/SB
 - SI/RI
 - ▲ RB
 - Zona A (IT1801)
 - Zona B (IT1802)
 - Zona C (IT1803)
 - Zona D (IT1804)

n. 20 STAZIONI FISSE

4 SOGGETTI PRIVATI SI/RI

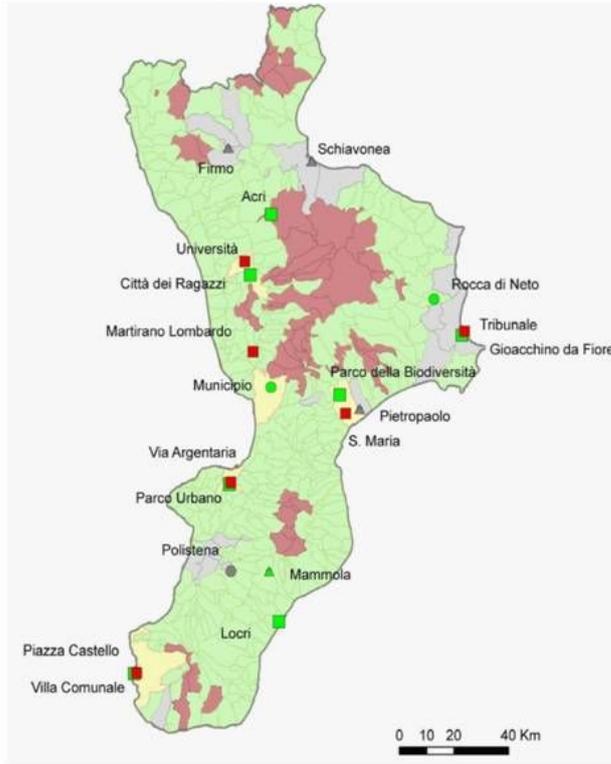
5 IN COMODATO DA EE.LL.

7 GIA' ARPACAL

4 NUOVE (ZONE C e D)

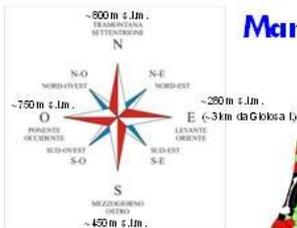
COSTI DI GESTIONE DA PREVEDERE PER 16 STAZIONI (su 20)

più LAB. MOBILI di supporto

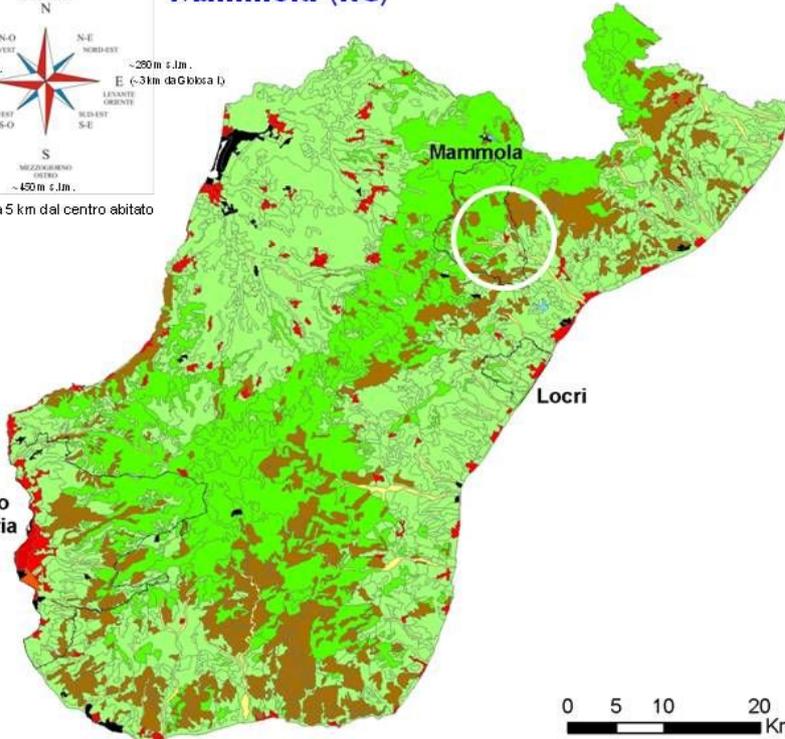


Mammola: circa 10 km dalla costa
240 m s.l.m.

Nuova stazione di fondo regionale
Mammola (RC)



alt. s.l.m. a 5 km dal centro abitato



- Aeroporti
- Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
- Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- Aree a vegetazione sclerofila
- Aree con vegetazione rada
- Aree estrattive
- Aree industriali o commerciali
- Aree percorse da incendi
- Aree portuali
- Aree prev. occup. da colture agrarie, con spazi nat.
- Bacini d'acqua
- Boschi di conifere
- Boschi di latifoglie
- Boschi misti
- Cantieri
- Colture annuali associate e colture permanenti
- Frutteti e frutti minori
- Prati stabili
- Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori
- Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
- Semintavi in aree non irrigue
- Sistemi culturali e particellari permanenti
- Spiagge, dune, sabbie
- Tessuto urbano continuo
- Tessuto urbano discontinuo
- Uliveti

Comune	Altitudine del centro (metri)
Gerace	500
Feruzzano	470
Motta San Giovanni	450
Catolico	432
Pazzano	410
San'Agata del Bianco	405
Silo	400
Caraffa del Bianco	355
Stignano	343
Cavignana	342
Concofari	339
Grottezza	317
San Giovanni di Gerace	310
Calimera	300
Plati	300
Riace	300
Marone	290
Sarno	280
Palizzi	272
Bivongi	270
Ardeva	250
Bastarosa	250
Mammola	240
Monasterace	118
Gioiosa Ionica	120

Corine Land Cover 2006

La nuova stazione di fondo regionale – Mammola (RC)

D.Lgs. 155/2010

Allegato III art. 1.1 ...

- e) **siti fissi di campionamento urbani**: siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante,
- f) **siti fissi di campionamento suburbani**: siti fissi inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate,
- g) **siti fissi di campionamento rurali**: siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle di cui alle lettere e) ed f). Il sito fisso si definisce **rurale remoto** se è localizzato ad una **distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione**.

Art. 2.1.4. Le stazioni di misurazione di **fondo** in sito fisso **rurale non devono essere influenzate da agglomerati o da insediamenti industriali localizzati entro 5 km.**

Valutazione della qualità dell'aria e ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria per l'ozono

Ubicazione su macroscala

Stazione in sito rurale

Protezione della salute umana e della vegetazione:

determinare l'esposizione della popolazione, delle colture e degli ecosistemi naturali alle concentrazioni di ozono su **scala subregionale (alcune centinaia di km²)** ...



ATTIVITA' DI ARPACAL

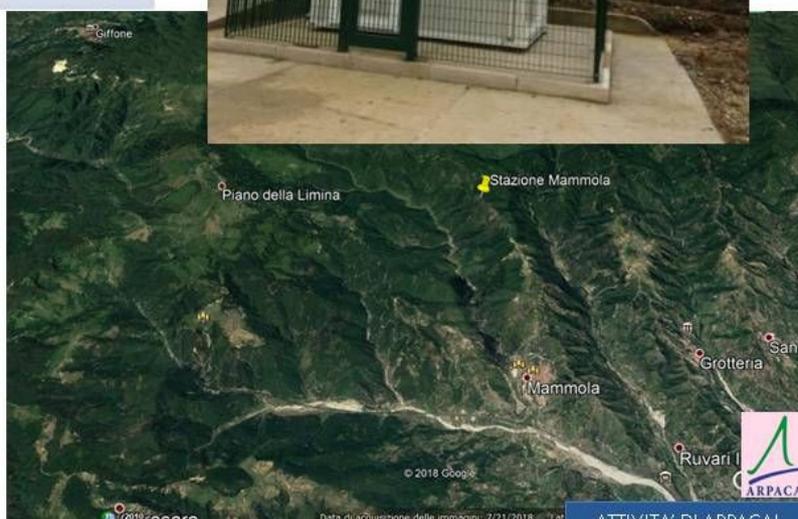
Stazioni di fondo rurale regionale

La stazione di fondo regionale – Mammola (RC)

stazioni situate all'interno di ampie aree verdi non soggette ad emissioni specifiche che rappresentino i valori di fondo riscontrabili nelle aree esterne alle aree urbane

Valutare l'impatto delle intrusioni sahariane ed in generale del trasporto di inquinanti a lungo da regioni limitrofe o distanti (per esempio sabbie sahariane o regioni dell'Europa dell'Est) raggio sulla nostra regione

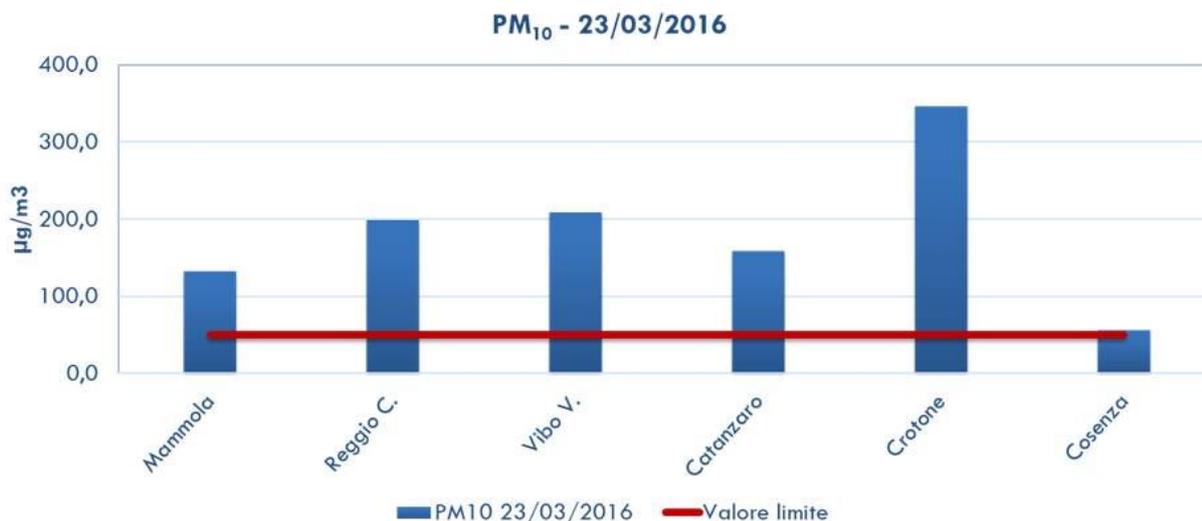
Correlazione con altre cabine in caso di superamento



ATTIVITA' DI ARPACAL

La stazione di fondo regionale – Mammola (RC)

Conferma di superamento da avvezione sahariana in condizioni eccezionali come quelle registrate il 23/03/2016 dovute all'area ciclonica battezzata Gaby



ATTIVITA' DI ARPACAL



ATTIVITA' DI ARPACAL

Il 24 giugno 2014 il **MATTM** formalizzava alla Regione Calabria l'approvazione del Programma di Valutazione e della Rete di Misura, quest'ultima nel frattempo avviata nella parti già pre-autorizzate



La Rete Regionale QA rappresenta un caso complesso di gestione patrimoniale, in quanto richiede oneri significativi: per la stipula ed il mantenimento degli accordi per le autorizzazioni sui siti, per le installazioni, per gli approvvigionamenti elettrici, di trasmissione dati, per il controllo manutentivo per la gestione in qualità della rete di misura, etc.

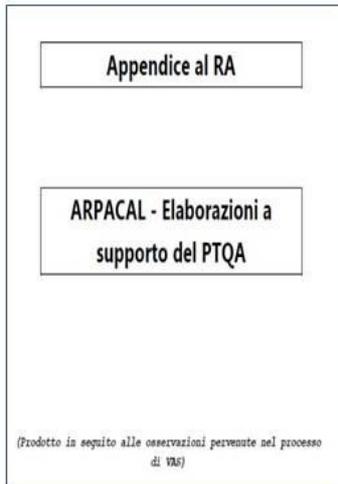




ATTIVITA' DI ARPACAL

SUPPORTO CONTINUO ALLA REGIONE CALABRIA PER GLI ADEGUAMENTI DEL PIANO DI TUTELA

Piano e Rapporto Ambientale adeguati dinamicamente alle variazioni normative nel frattempo intervenute e con il riscontro di tutte le osservazioni sopraggiunte



Dopo avvio seconda consultazione al RA del PTQA



Descritto lo scenario tendenziale 2014-2020 per espressa richiesta in seguito ad osservazioni del MATTM (maggio 2016)



ATTIVITA' DI ARPACAL

SUPPORTO CONTINUO ALLA REGIONE CALABRIA PER GLI ADEGUAMENTI DEL PIANO DI TUTELA



Piano e Rapporto Ambientale (v. 2016) sottoposto a procedura di VAS art. 13 D.Lgs. 152/2006 – Valutazione di Incidenza





ATTIVITA' DI ARPACAL

ACCOUNTABILITY

Definizione: la responsabilità, da parte degli amministratori che impiegano risorse finanziarie pubbliche, di rendicontarne l'uso sia sul piano della regolarità dei conti sia su quello dell'efficacia della gestione.

In data 01/10/2015, in una riunione operativa presso il MATTM, la Regione Calabria (S. Epifanio, A. Garasto) (per ARPACAL D. Vottari), riceve il plauso per lo stato di avanzamento della RRQA, in quanto attuato con capacità di colmare rapidamente il gap ambientale pre-esistente nella Regione.

(riferimento alla fase di presentazione del progetto definitivo di RRQA in data 10/06/2013 a Reggio Calabria)



ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q.A.

VOCE I- Acquisto n. 4 nuove stazioni (complete) per le zone C e D



€ 580.000,00 + IVA 22%

Ogni analizzatore di misura ha una specifica codifica anagrafica ed è registrato sui sistemi nazionali ISPRA INFOARIA e, tramite FTP, sui server del sistema europeo AIR INDEX EUROPE



Stazioni di Acri (CS), Rocca di Neto (KR), Martirano L. (CZ), Mammola (RC)





ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 2 - Revamping per la realizzazione Rete Regionale Q. A.: forniture analizzatori relative a stazioni esistenti, rilocalizzazioni, basamenti e recinzioni a norma, spostamento analizzatori tra stazioni, calibrazioni, verifiche, videosorveglianza e allarme su n. 4 stazioni, etc.

€ 294.914,57 + IVA 22%

Sottoscritti tutti gli accordi con gli Enti Pubblici proprietari dei terreni ospitanti le stazioni già disponibili o da rilocalizzare

Sottoscritti tutti gli accordi con gli Enti Pubblici che hanno ceduto alla Regione in comodato d'uso le stazioni fisse che erano spente per problemi economici (2xVibo Valentia, 2xReggio Calabria, 1xCatanzaro)

Sottoscritti tutti gli accordi con le Aziende Private (EDISON, EXPO, ENEL) per la supervisione di n. 4 stazioni inserite nella Rete e per permettere l'uso di mezzi mobili per campagne di parallelo



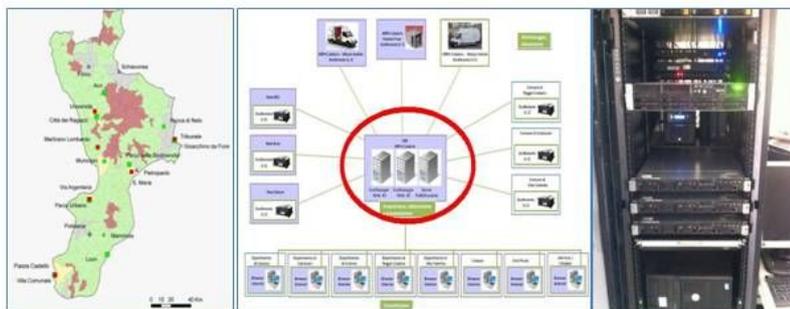
ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 3 – Hardware e software per il sistema informativo di gestione della RRQA (acquisizione, trasmissione, pubblicazione, ...)

€ 110.000,00 + IVA 22%



Unico sistema web-based per la gestione delle stazioni, il monitoring remoto e per il portale per la pubblicazione dei dati





ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 4 – Canoni totali di manutenzione «full-risk» per mesi 24 (+ 6 ulteriori offerti in sede di gara) totale 30 mesi tutto incluso (ENEL, GSM oppure TCP/IP, fornitura filtri particolato e trasporto al lab. chimico di RC, ...) per n. 16 stazioni fisse + n. 8 stazioni mobili

€ 1.050.000,00 + IVA 22%

Da progetto di Rete n. 4 **laboratori sono serviti per effettuare** campagne di monitoraggio in parallelo alle n. 4 stazioni di Privati della Rete, da condurre per almeno cinque anni.



RTI

Ulteriori n. 4 **laboratori** sono stati usati per effettuare campagne di misura per l'aggiornamento del piano che è a cadenza quinquennale (conoscenza ambientale).

Tenendo conto che la realizzazione della Rete è stata necessariamente progressiva, la gestione del contratto di appalto è stata oculatamente programmata per permettere il dispiegamento completo della Rete ed il suo mantenimento fino **al 31.12.2016**



ATTIVITA' DI ARPACAL



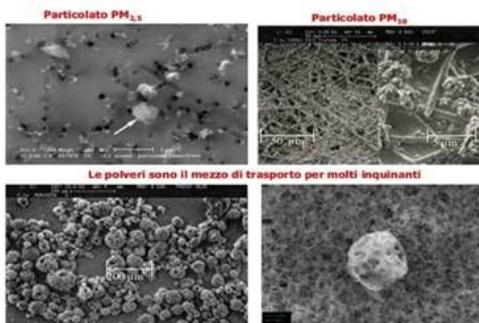
ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 5 – Allestimento di un polo laboratoristico chimico di riferimento regionale per le analisi sugli inquinanti secondari dell'aria (c/o Reggio Calabria), incluso reagenti e materiali di laboratorio per mesi 24

€ 175.000,00 + IVA 22%



ThermoFisher
SCIENTIFIC
The world leader in serving science





ATTIVITA' DI ARPACAL



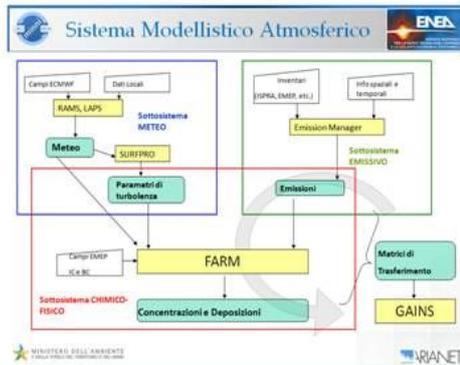
ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 6 – Sistema di Modellistica Previsionale Q. A. (incluso HPC)

€ 120.000,00 + IVA 22%



Il modello nazionale MINNI per le politiche di qualità dell'aria a supporto di Governo e Regioni



ARIA Regional
Air quality analysis & forecast at urban and regional scale



ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 7 – Spese di personale ARPACAL con il metodo MEF del costo ammissibile: gestione (daily) rete regionale, personale di laboratorio, gestione PFR reporting europeo EIA, interconfronti nazionali, ...

€ 227.918,24



PROCEDURE OPERATIVE PER L'APPLICAZIONE E L'ESECUZIONE DEI CONTROLLI DI QA/QC PER LE RETI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA
Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 09.05.18. Doc. n. 35/18





ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

VOCE 8 – Altre spese (pubblicità per bandi di gara, contributi, etc.), n. 4 sistemi di allarme e videosorveglianza, imprevisi allacci elettrici stazione di Mammola (RC), upgrade portale web, etc.

€ 87.000,00 + IVA 22%



ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY STRUTTURAZIONE RETE REGIONALE Q. A.

#	VOCE DI COSTO	IMPONIBILE	IVA 22%	TOTALE
1	n. 4 Stazioni nuove	580.000,00	127.600,00	707.600,00
2	Revamping rete esistente	294.914,97	64.881,29	359.796,26
3	Sistema informativo RRQA	110.000,00	24.200,00	134.200,00
4	Assistenza full risk 30 mesi su RRQA	1.050.000,00	231.000,00	1.281.000,00
5	Laboratorio analisi IPA e metalli	175.000,00	38.500,00	213.500,00
6	Sistema Modellistico Previsionale	120.000,00	26.400,00	146.400,00
7	Spese di personale secondo MEF	227.918,24	0,00	227.918,24
8	Spese di gara, imprevisi, etc.	87.000,00	19.140,00	106.140,00
TOTALE SPESO		2.644.833,21	531.721,29	3.176.554,50
		FINANZIAMENTO		3.192.857,03
		<i>Performance (%)</i>		99,49

OSSERVAZIONE – Pur avendo chiuso la contabilità di progetto di strutturazione della RRQA al 31.12.2015, ARPACAL ha continuato per ulteriori 12 mesi le attività sulla RRQA senza oneri per l'Ente Regione





ATTIVITA' DI ARPACAL



ACCOUNTABILITY MAINTENANCE RETE REGIONALE Q. A.

OBIETTIVO MAINTENANCE – L'Agenzia, anche per l'intervenuto D.Lgs. 132/2016, continua su delega della Regione con le attività sulla RRQA. Usufruisce di un trasferimento regionale finalizzato alla necessità di solo maintenance del sistema di monitoraggio realizzato.
Il costo analitico di gestione attuale della RRQA è, tutto incluso, di 500k/anno IVA inclusa. Tale costo presenta oggettivamente alcuni limiti e criticità.

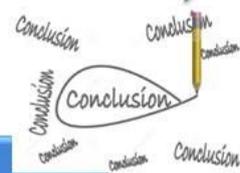
TRASFERIMENTI DAL BILANCIO REGIONALE

1	€ 102.710,00	Maintenance RRQA 01.01.2017-aprile 2017
2	€ 1.000.000,00	Maintenance maggio 2017-maggio 2019 (24 mesi)
3	...	

Alla data odierna, la Regione Calabria, mediante la delega ad ARPACAL è up to date verso tutti gli obblighi normativi per la Q.A.

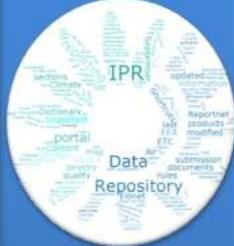


ATTIVITA' DI ARPACAL





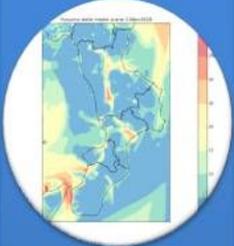
Monitoraggio della Qualità dell'Aria tramite RRQA



Elaborazioni annuali dei DataSet ministeriali



Da febbraio 2016 produzione di previsioni dei principali inquinanti di interesse su tutto il territorio regionale tramite sistema modellistico previsionale giornaliero "Aria Regional"

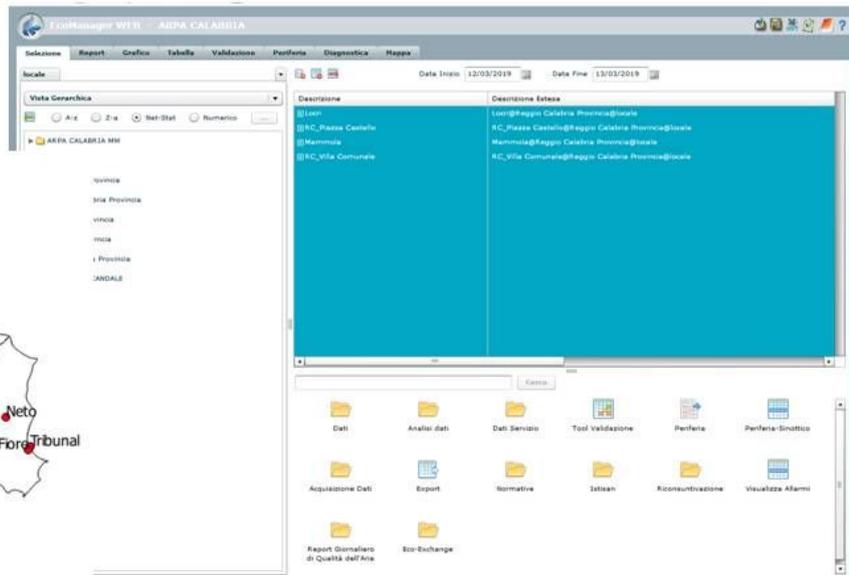
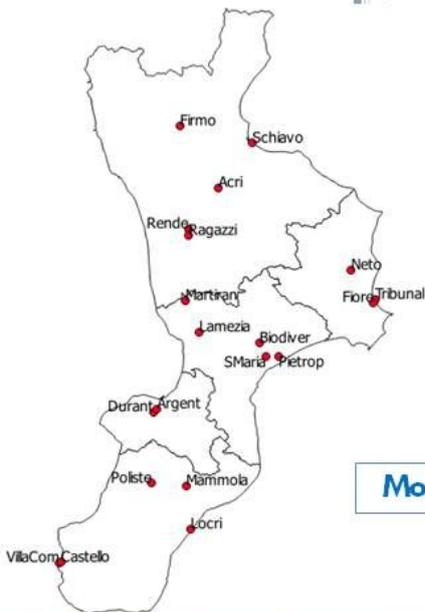
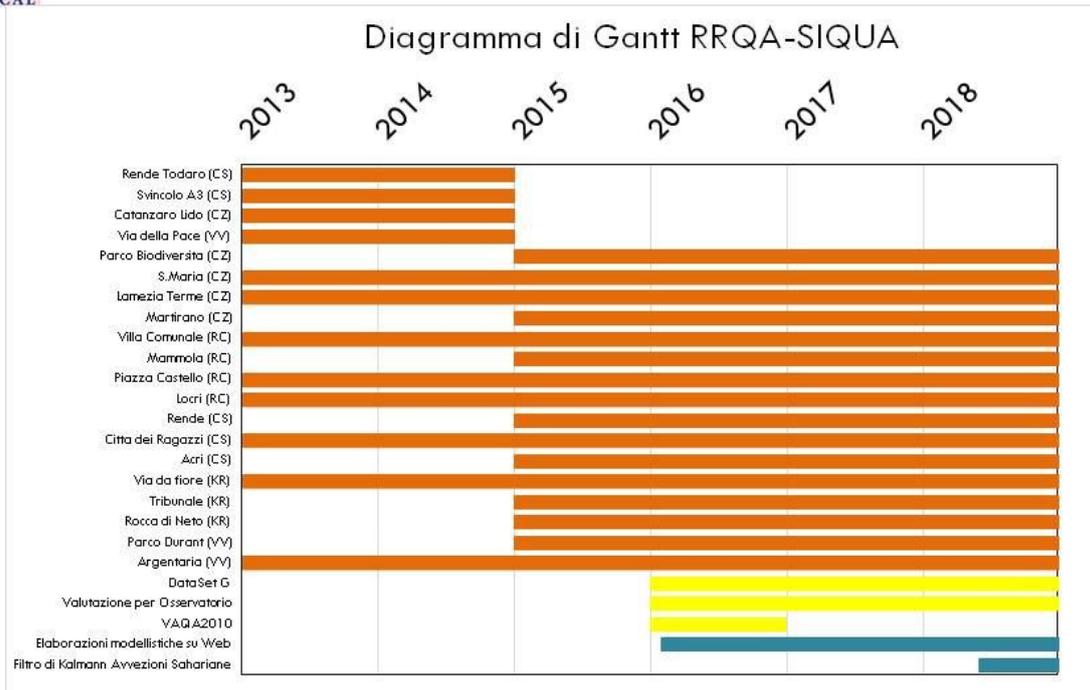
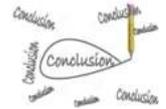


Pubblicazione dei dati giornalieri e previsionali sul sito istituzionale dell'ARPACAL





ATTIVITA' DI ARPACAL



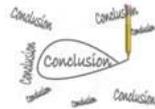
Monitoraggio della Qualità dell'Aria tramite RRQA





La Stazione di "Città dei Ragazzi" di Cosenza è compresa nella Rete Nazionale CNR prevista dall'Allegato V par. 2 del D.Lgs. 155/10 come Stazione di Misura per la Valutazione della Qualità dell'Aria in relazione all'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM_{2.5} previsto per la protezione della salute umana

Bollettino della Stazione di Rete Speciale della Rete Nazionale CNR



Monitoraggio della Qualità dell'Aria tramite RRQA

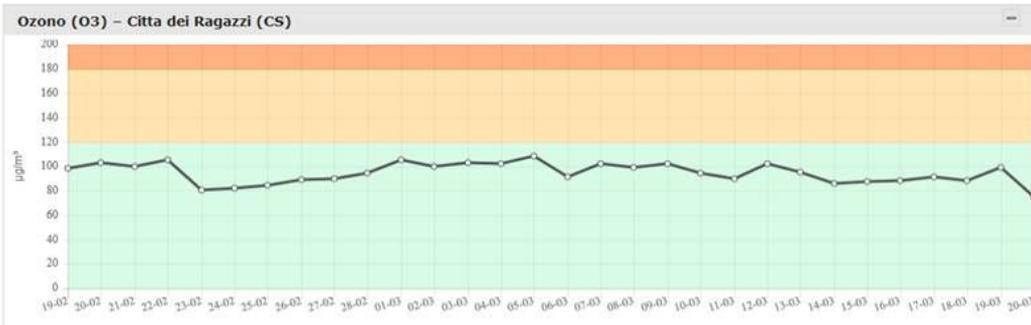


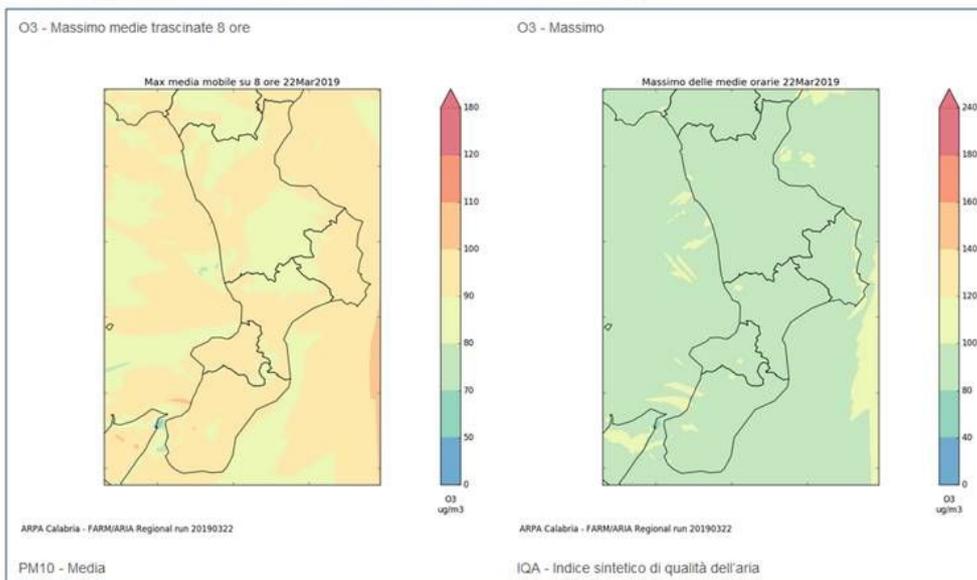
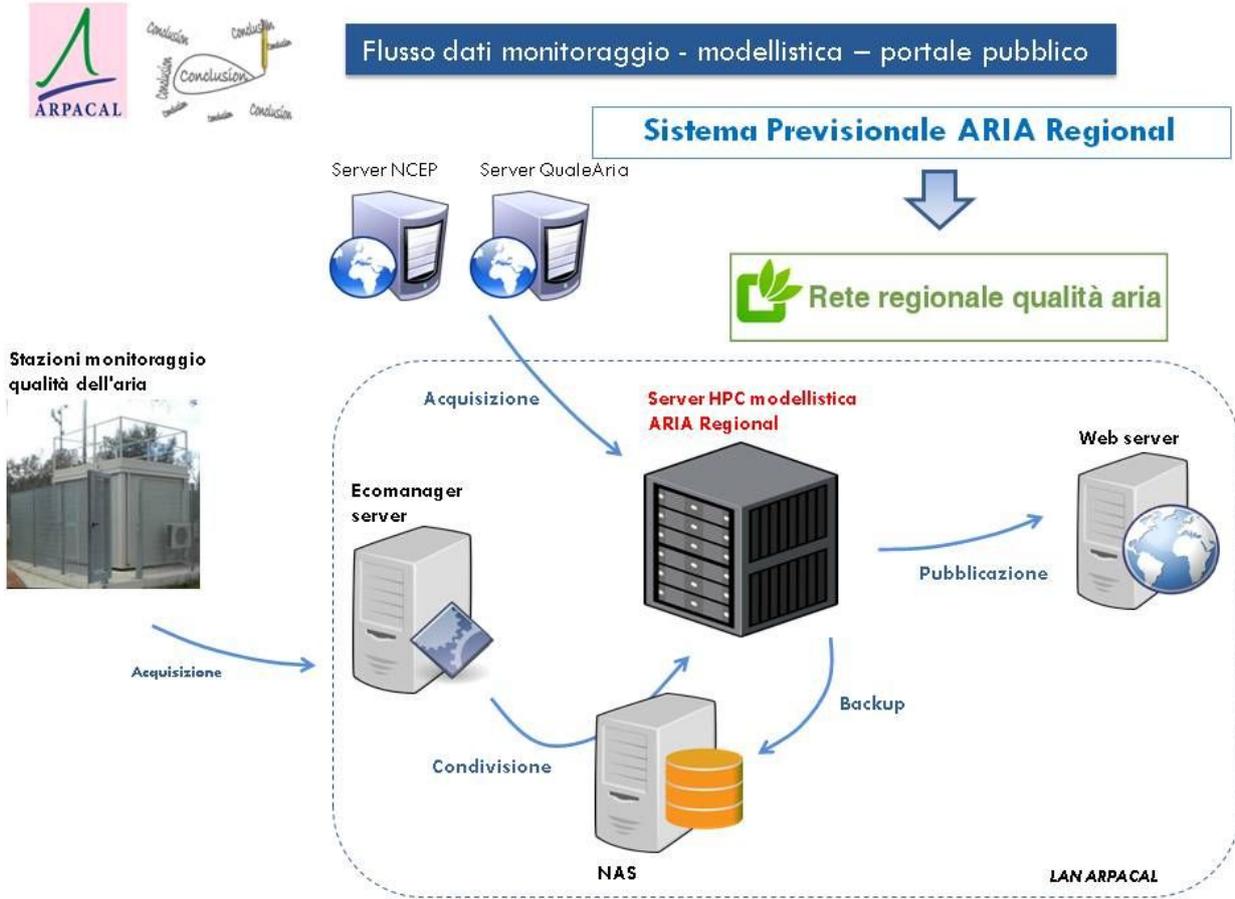
Aree

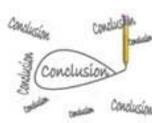
Urbana Stazione di area urbana

Stazione	Ozono (O3) (µg/m³)		Ozono (O3) (µg/m³)		PM2.5 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)		BENZENE (µg/m³)
	(N° sup. anno solare) Max oraria	(N° sup. anno solare) Max oraria	(N° sup. anno solare) Max media 8h	(N° sup. anno solare) Max media 8h	(N° sup. anno solare) Media 24h				
Città dei Ragazzi (CS)	76	0	70	0	11	0	15	0	0,8

Fare clic sui valori in **grassetto** per visualizzare il grafico

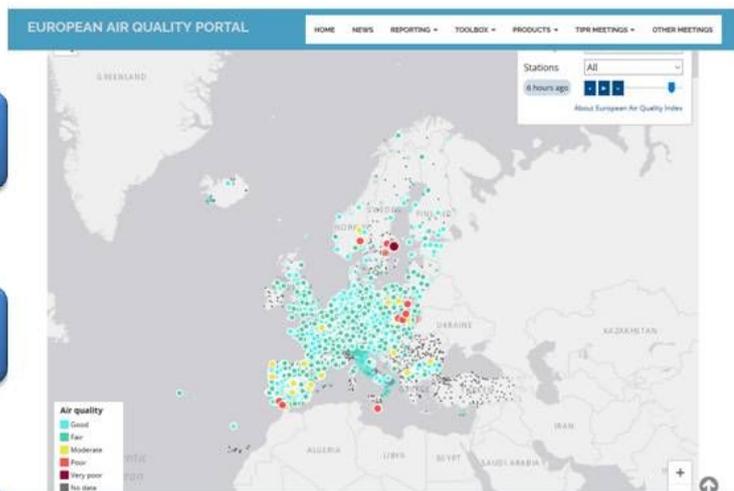
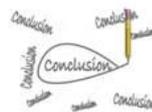






<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

e-reporting Regione Calabria vs ISPRA-MATTM-Europe



e-reporting vs ISPRA-MATTM-Europe





ATTIVITA' DI ARPACAL

EEA Report | No 13/2017

Air quality in Europe — 2017 report

ISSN 1977-8449

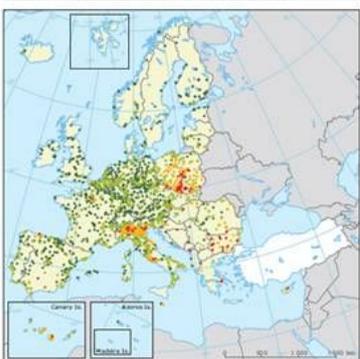





European Environment Agency 

Particulate matter

Map 4.2 Concentrations of PM_{2.5} 2015 — annual limit value



Notes: The dark red and red dots indicate stations reporting concentrations above the EU annual limit value (40 µg/m³). The dark green dots indicate stations reporting values below the WHO AQG for PM_{2.5} (20 µg/m³). Only stations with > 75 % of valid data have been included in the map. The stations from the former Yugoslav Republic of Macedonia are not included due to technical issues.

Source: EEA, 2017a.

Concentrations above the PM_{2.5} annual limit value (40 µg/m³) were monitored in 2015 in only 3 % of all the reporting stations (*). The stricter value of the WHO AQG for PM_{2.5} annual mean (20 µg/m³) was exceeded at 54 % of the stations and in all the reporting countries except Estonia and Ireland (see Map 4.2).

Regarding PM_{2.5} data with a minimum coverage of 75 % of valid data were received from 1 103 stations located in all the EU 28 except Bulgaria and Hungary, as well as

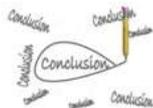
Albania, the Former Yugoslav Republic of Macedonia, Iceland, Kosovo under UNSCR 1244/99, Norway and Switzerland.

In 2015, the PM_{2.5} concentrations were higher than the limit value in three Member States (see Figure 4.2) and three other reporting countries (**) (see Map 4.3). These values above the limit value were registered in around 6 % of all the reporting stations and also occurred primarily (93 % of cases) in urban or suburban areas.

(*) These stations were located mainly in Bulgaria, Italy and Poland. There was also at least one station with values above the PM_{2.5} annual limit value in the Member States Cyprus, the Czech Republic, France, Greece, Hungary, and Spain and in the cooperating countries of Albania, Bosnia and Herzegovina, Montenegro, and Serbia (see Map 4.2).

(**) Albania, the Former Yugoslav Republic of Macedonia and Kosovo under UNSCR 1244/99.

quality in Europe — 2017 report 33



ATTIVITA' DI ARPACAL



European Air Quality Index

2019-03-21 04:00 UTC+



Country:

Stations:

36 hours ago

About European Air Quality Index

Via Argenteria (IT2092A)

Air Quality Index: **Good**

Date: 2019-03-21 04:00 UTC+1

Country: Italy

Location: Vibo Valentia

Classification: Traffic

Area: Urban

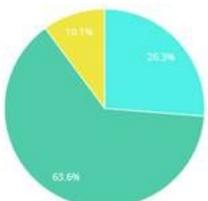
Pollutant Concentration (µg/m3)

NO2 3.2

[Country fact sheet Italy](#)

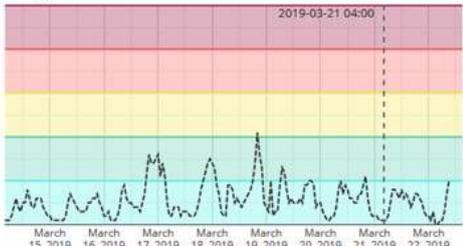
[Organization website](#)

Accumulated number of days - past 100 days



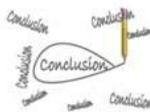
● Good
● Fair
● Moderate

--- NO2



2019-03-21 04:00

La Regione Calabria è sul sistema near real time AIR QUALITY INDEX Europe



ATTIVITA' DI ARPACAL

Quadro Normativo

SNPA
L. 132/2016

Il SINA
Art. 11 comma 1

L'ISPRA provvede, alla **realizzazione** e alla **gestione del SINA**, avvalendosi di poli territoriali costituiti da punti focali regionali (**PFR**), cui concorrono i sistemi informativi regionali ambientali (**SIRA**) e la cui gestione e' affidata alle agenzie territorialmente competenti. Il SINA, i PFR e i SIRA costituiscono la rete informativa nazionale ambientale SINANET

SINANET

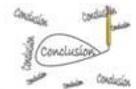
Gestione integrata flussi informativi

ISPRA DG-SINA (Servizio per il Sistema Informativo Nazionale Ambientale)

Per la Qualità dell'Aria la Regione Calabria è SINA compliant



ATTIVITA' DI ARPACAL



Quadro Normativo

SNPA
Lg. 132/2016

Il SINA
Art. 11 comma 4

INSPIRE

Gestione Integrata

Tutte le P.A. (anche ad ordinamento autonomo), le S.p.a. operanti in regime di concessione e quelle che comunque raccolgono dati nella materia ambientale, trasmettono i dati in proprio possesso alla rete SINANET secondo le modalità di cui **all'articolo 7, comma 5, del decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32**, e **all'articolo 23, comma 12-quaterdecies, del decreto-legge 6 luglio 2012, n. 95**, convertito, con modificazioni, dalla legge 7 agosto 2012, n. 135.

Struttura di Coordinamento di INSPIRE

ISPRA DG-SINA

Geoportale ISPRA Catalogo metadati

P.A.
Enti Ricerca
S.p.a. Stato

ARPA/APPA

ISPRA DG-SINA (Servizio per il Sistema Informativo Nazionale Ambientale)

Gli adempimenti INSPIRE per la Qualità dell'Aria possono essere finalmente affrontati per rendere la Regione Calabria INSPIRE compliant



ATTIVITA' DI ARPACAL



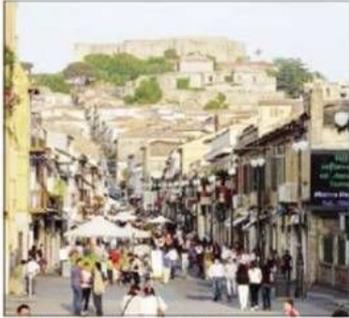
Possibilità di confronto con altre tecniche di monitoraggio (?) ...

RASSEGNA STAMPA	Data	Testata	Edizione	Pagina	
	20.01.2016	Quotidiano	VV	19	

■ AMBIENTE Un progetto dell'Unical fatto proprio dal Comune attende il finanziamento
Monitoraggio aria, idea innovativa

I licheni verificheranno la qualità dell'atmosfera. Costi irrisori e attendibilità elevata

Il progetto è stato inserito nella programmazione del Comune di quest'anno. Ha ricevuto l'ok dalla Regione che erogherà le risorse attingendo dai fondi comunitari per un totale di circa 150mila euro. È stato redatto dall'Unical, precisamente dal dipartimento D-Best ed ha il suo promotore e responsabile in Lucio Lucadamo, con un giovane vibonese, Daniele Ougliari - Dottore di ricerca in Biologia Vegetale e, a dispetto dell'età una vasta esperienza allo spillo nel campo ambientale - che nella vicenda ha ricoperto il prezioso compito di raccordo tra il docente universitario e il Comune di Vibo Valentia nella persona dell'ex assessore al ramo Vincenzo De Filippis.



Il progetto riguarderà il capoluogo e le frazioni

sensori fissi (filtri che assorbono i gas od il particolato) o a centraline mobili, alcuni strumentali, alcuni a taggio di esseri di gran lunga più economico (come detto appena 120mila euro) e consistenti di vari fessori im-

di, che essi risultano sensibili alle variazioni della qualità dell'aria il cui deterioramento può portare prima allo sviluppo di stress fisiologico (visibile anche macroscopicamente sotto forma di alterazioni morfologiche o cromatiche) e poi alla progressiva scomparsa delle specie meno tolleranti all'inquinamento atmosferico. Altro aspetto importante è che essi riescono ad accumulare, all'esterno delle loro cellule, elevate quantità di contaminanti, così da preservare a lungo la traccia dell'esposizione dell'ambiente a sostanze a differente grado di nocività per gli organismi. A cadenza fissa, i vegetali vengono prelevati e portati in laboratorio per essere analizzati e fornire, così, il livello di inquinamento atmosferico.

PARLA L'EX ASSESSORE DI FILIPPIS
«Iniziativa per migliorare la qualità della nostra città»

LUI da qualche settimana ha lasciato l'incarico. Un'esperienza durata pochi mesi alla guida dell'assessorato all'Ambiente ma che gli ha consentito di portare avanti iniziative interessanti quali, appunto, questo del monitoraggio dell'aria attraverso i licheni. Vincenzo De Filippis non appena ha preso visione del progetto l'ha fatto suo: «L'ho subito approvato nel momento in cui con De-

nizio l'aria, predisponendo e per mezzo della quale si potrà accedere ai fondi comunitari. «Quando ero assessore - aggiunge De Filippis - prima di far elaborare il progetto su Vibo, sono andato alla Regione per verificare la fattibilità e dal dipartimento dell'Ambiente la risposta è stata positiva. Mi hanno rassicurato sul fatto che le risorse sarebbero state erogate non appena Palazzo Ranza li avrebbe inseriti nella sua



ATTIVITA' DI ARPACAL

Possibilità di capire perché gli inquinanti possano assumere determinati valori

Arpa Emilia-Romagna

Arpa Emilia-Romagna

Polveri sottili, valori analoghi in campagna e in città



Com'è possibile che i dati di PM10 rilevati nell'area urbana e rurale bolognese siano simili? L'esempio dei dati del 13 dicembre 2017

Esaminando i dati relativi alla qualità dell'aria misurati in Emilia-Romagna nel 2017, emergono risultati interessanti e a volte inaspettati. È accaduto che le concentrazioni di alcuni inquinanti rilevate in città, o in prossimità di zone ad alto traffico stradale, risultino uguali o addirittura minori di quelle rilevate in campagna.

Se osserviamo il numero dei giorni di superamento della soglia di legge giornaliera (50 µg/m3) per le PM10 nel territorio di Bologna, al 13 dicembre 2017, notiamo che la stazione ad alto traffico di Porta San Felice (Bologna centro) ne ha registrati 36 (v. tabella), mentre la stazione di San Pietro Capofiume, sita in aperta campagna nel territorio di Molinella (Bo), ne ha registrati 37 (v. tabella). I dati risultano quindi analoghi, ed entrambi i punti di monitoraggio non rispettano il limite di legge che, per tale parametro, non deve eccedere i 35 superamenti per anno.

Per spiegare tale condizione è necessario considerare diversi aspetti. La diffusione degli inquinanti nell'aria dipende sia dalla loro composizione chimica sia dalle variabili meteorologiche - ad esempio l'intensità e la direzione del vento e la turbolenza dell'atmosfera - che incidono in maniera significativa. Così come i fenomeni di avvezione (trasporto ad opera del vento), che possono diluire le concentrazioni nello spazio, e l'altezza di rimescolamento, ossia l'altezza dello strato dell'atmosfera più vicino alla superficie terrestre, dove avvengono i principali fenomeni di rimescolamento degli inquinanti emessi. In inverno questo strato è spesso molto basso, centinaia di metri o meno: di conseguenza qualsiasi inquinante immesso nell'atmosfera viene confinato al suo interno. In piena estate invece la sua altezza può superare ampiamente i mille metri. Ecco perché nel periodo freddo, visti i minori volumi di diluizione, i valori di alcuni inquinanti risultano più elevati rispetto al periodo estivo. Anche le precipitazioni - pioggia e neve - oppure la nebbia, possono avere effetto sulla rimozione degli inquinanti: sia fisicamente, per trascinamento ad opera della gocciolina d'acqua e successiva deposizione al suolo, sia per reazione chimica tra l'acqua e alcuni inquinanti. Gli ossidi di azoto e di zolfo, ad esempio, possono reagire per formare rispettivamente acido nitrico e solforico all'interno della goccia, e in questo modo i due ossidi vengono rimossi dalla massa d'aria.



Altre variabili che possono influenzare la diffusione degli inquinanti in atmosfera sono legate alle proprietà dell'inquinante stesso o all'insieme di processi che si generano in aria e che portano a una loro formazione o trasformazione. Ne è un esempio la conversione di alcune sostanze che, grazie a reazioni complesse, si trasformano in altre nel tempo e al variare delle condizioni atmosferiche. È il caso del materiale particolato che si forma per reazione fisico-chimica a partire da composti emessi direttamente: il particolato di questa natura, formatosi quindi successivamente in atmosfera, si definisce "secondario" per distinguerlo da quello proveniente in modo diretto da sorgenti, cioè "primario" e risulta essere nel PM10 in percentuale maggiore.

Quindi non devono stupire i valori dei superamenti di PM10 osservati, molto simili tra area urbana e area rurale bolognese: l'insieme delle emissioni primarie degli inquinanti, delle reazioni di formazione che generano composti secondari e dei moti diffusivi in un'area con le caratteristiche orografiche e morfologiche della pianura padana, possono infatti portare ad una omogeneizzazione delle concentrazioni nei diversi punti di misura.



ATTIVITA' DI ARPACAL

<https://www.pm10.it/>

Possibilità di confronto con altre tecniche di monitoraggio ...

Misura del PM10 e PM2.5
Misura tu stesso le polveri sottili pm10 e pm2.5

HOME LO STRUMENTO LIMITI EFFETTI SULLA SALUTE COSA FARE CHI SIAMO ACQUISTA CERTIFICATI CONTATTI



PM10 e PM2.5

Il nemico pubblico numero uno è il **PM10**.

Questo breve codice alfanumerico indica un insieme di **polveri sottili** inquinanti solide e liquide (Particulate Matter), altamente nocive per l'uomo. Possono essere generate da fenomeni naturali, come l'erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, sia da attività umane, in particolar modo dai processi di combustione, dal traffico veicolare e dall'inquinamento degli impianti industriali.

La salute

La salute non è l'assenza di malattia o d'infermità "condizione di benessere mentale", questa è la definizione di SALUTE secondo l'OMS. Secondo quest'organizzazione in Europa muoiono 80.000 persone per inquinamento da traffico c'è un incremento del 33% di contro indipendentemente dal

Effetti

Le **polveri sottili** sono dunque un

Lo strumento che ci permette di conoscere sempre e ovunque la vera concentrazione delle polveri sottili pm10 e pm2.5

Strumento miniaturizzato di ultima generazione, sfrutta il fenomeno del laser scattering per contare e valutare la dimensione delle **polveri sottili pm10** tramite sensori di ultima generazione e sfruttando la potenzialità di calcolo del microprocessore incorporato.

Costo incredibilmente basso e alla portata di tutti.

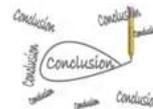
Misura istantanea della concentrazione di **PM10 e PM2.5**, inoltre è disponibile la distribuzione granulometrica del particolato a partire da 0,3 micrometri.

Si può collegare al PC per lunghi monitoraggi con memorizzazione dei risultati, presentazione grafica e calcoli statistici.

43.2

Costo: € 177,00+IVA !!!

Come vederlo



ATTIVITA' DI ARPACAL

Possibilità di fornire una corretta informazione ...

RASSEGNA STAMPA	Data	Testata	Edizione	Pagina
	29.12.2015	Gazzetta del Sud	CS	24

I costanti accertamenti dell'Arpacal lasciano tranquilli ma non troppo

L'aria è pulita, per il momento Niente allarmi o targhe alterne

Il livello massimo di Biossido di Azoto a Rende è stato registrato venerdì 4 dicembre alle ore 18

Domenico Marino

Respiriamo aria pulita, tutto sommato. In città come nel resto dell'area urbana i livelli sono sotto i limiti massimi previsti dalla legge, sia nelle zone in cui il traffico è più intenso che nei polmoni della vita sociale. Niente targhe alterne, in sostanza, né pericoli d'altro genere anche se pure in riva al Crati non piove da settimane e quindi il meteo non aiuta a ripulire l'atmosfera.

Questo è molto altro è certificato dall'Arpacal che coi professionisti del servizio tematico Aria del dipartimento cosentino monitorano h24 e un giorno dopo l'altro la qualità di quanto respiriamo. Un lavoro qualificato e certosino, per il quale i tecnici dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente possono contare su due centrali

Città dei ragazzi.

I riflettori sono puntati anzitutto sull'impianto rendese, che però fotografa la qualità dell'aria in tutta l'area urbana. Il report riferito alla giornata di ieri racconta di valori del famigerato PM10, le polveri sottili, pari a 52 microgrammi per metro cubo quindi oltre il valore limite per la protezione della salute umana che è fermo a 50. Non c'è bisogno d'allarmarsi troppo, però, perché la spia rossa si accende se si va oltre il limite per più di 35 giorni l'anno. E nel nostro caso, sino a ieri, lo abbiamo superato in 23 giorni. Tuttavia non è un dato da sottovalutare, soprattutto se il cielo resterà sereno e non si vedrà pioggia.

La stazione di rilevamento

Ieri hanno sfiorato il tetto massimo,

Focus

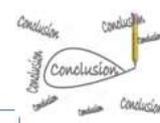
• Solo il PM10, ossia il particolato atmosferico del volume pari o inferiore a 10 micron, ha superato nel 2009, tra gli inquinanti atmosferici monitorati nella nostra città, la soglia di attenzione prevista dalla normativa vigente. Lo rilevò la stazione di monitoraggio all'epoca sistemata nell'area dello svincolo dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria. Era questo uno dei dati che emergevano dal primo Rapporto sulla Qualità dell'Aria nel capoluogo che il Servizio tematico Aria del Dipartimento provinciale dell'Arpacal trasmise all'amministrazione comunale. Il limite del PM10 è pari a 50

microgrammi per metro cubo, accolta dall'ex Cud non segnala altri dati preoccupanti, a cominciare dal Biossido di Azoto fermo a 74 microgrammi per metro cubo (limite a 200 microgrammi per metro cubo) come massima oraria e 45 come media nelle 24 ore.

Il momento in cui il Biossido è stato più presente in assoluto, dal primo gennaio, racconta l'Arpacal, è stato il 4 dicembre alle ore 18. Nello stesso giorno è stato raggiunto pure il massimo delle medie giornaliere: 85,01 microgrammi per metro cubo, quindi sotto i 200 di tetto massimo. Dati più bassi sono stati certificati nei dodici mesi del 2015 dalla stazione attiva nella Città dei ragazzi. Per intenderci, il livello massimo di Biossido di Azoto è stato segnato il primo agosto alle 20 ma era di 132,09, quindi molto sotto il livello di guardia.



ATTIVITA' DI ARPCAL



Possibilità di studi combinati, previsionali d'impatto per rilascio pareri, ...

RASSEGNA STAMPA	Data	Testata	Edizione	Pagina	ARPCAL	REGIONE CALABRIA
	30.12.2015	Gazzetta del sud	RC	26		

Gioia Tauro, disposto il collaudo dell'opera

La Regione: l'inceneritore è in regola

Concessa l'Autorizzazione integrata ambientale all'impianto di contrada Cicerna

Alfonse Naso
REGGIO CALABRIA

L'inceneritore di Gioia Tauro, dopo anni, è in regola dal punto di vista ambientale. Almeno sotto il profilo formale.

La Regione ha dato l'ok all'Autorizzazione integrata ambientale disponendo il collaudo dell'opera. Un provvedimento che è stato adottato dalla struttura diretta dal dirigente generale del Dipartimento Ambiente della Regione, Paillarà.

Si chiude in questo modo positivamente quanto la stessa amministrazione regionale auspicava da diverso tempo. Era il maggio scorso quando, nonostante la gestione del sito sia provvisoria e da due anni non si riesca a venire a capo della situazione, la Regione aveva affidato la società "Ecologia Oggi" a intervenire per arrivare al

normativa nazionale in tema di Autorizzazione integrata ambientale.

Incessata questa buona notizia, che di fatto chiude una triste parentesi sulla mancanza dello strumento ambientale durato troppo a lungo, restano ancora aperti tanti enigmi sull'inceneritore di contrada "Cicerna".

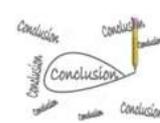
Dal 2012 si naviga a vista: l'ex commissario per il superamento dell'emergenza ambientale aveva deciso per un affidamento provvisorio a "Ecologia Oggi" dopo che la Vecchia aveva abbandonato definitivamente la Calabria.

Da allora si attende un nuovo compiuto schema di regolazione di tutto il sistema dei rifiuti a livello regionale. E soprattutto un riassetto del sistema "Calabria Sud".

Questi siti che dovrebbero lavorare gran parte dei rifiuti prodotti nella regione di



ATTIVITA' DI ARPCAL



Disponibilità di serie di dati significative per l'epidemiologia ambientale

RASSEGNA STAMPA	Data	Testata	Edizione	Pagina	ARPCAL	REGIONE CALABRIA
	30.12.2015	Garantista	RC	12		

VILLA SAN GIOVANNI

INQUINAMENTO E TUMORI

I medici: «Disastro ambientale»

La denuncia parte da percentuali preoccupanti. Il comitato non vuole fare allarmismo ma chiede che vengano riattivate le centraline di rilevamento e si raccolgano i dati epidemiologici per poter incrociare le informazioni e trovare al più presto una soluzione

ELISA BARRISI

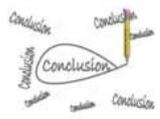
Torna sotto i riflettori l'allarme inquinamento e aumento dei tumori a Villa San Giovanni. A riaccendere la questione sono i rappresentanti di medicina generale del comitato salute ed ambiente di Villa San Giovanni. «Porgiamo un saluto alla cittadinanza agli amministratori locali ed ai colleghi di medicina generale che ci sorreggono in questa battaglia per un diritto inalienabile: la salute. In questi giorni di letizia per il Santo Natale stiamo assistendo, purtroppo, al preoccupante fenomeno dell'inquinamento atmosferico che noi villesi, ahimè, conosciamo da almeno 50 anni, cioè da quando si è intensificato il traghettoamento sul gommato». Le code chilometriche agli imbarcadori, per l'ennesimo anno di fila, hanno fatto tornare alta l'attenzione su una problematica che in realtà non ha mai smesso di far paura. «Da Bruxelles

all'inquinamento atmosferico. Ciò non ci sorprende se si pensa agli insediamenti industriali, ma ci lascia attoniti se interessa aree urbane ed extraurbane non industrializzate come la nostra! La stampa nazionale informa che nelle metropoli del centro nord come Roma e Milano si è superato ormai da troppi giorni il valore soglia di 50 microgrammi per metro cubo d'aria del pm10, cioè delle polveri sottili mortali, con sconfinamenti anche sino a 103 microgrammi per m3. Volevamo solo ricordare che da rilevamenti con centralina del 2003 fatti dall'università mediterranea (rapporto smaurm-sistema di monitoraggio ambientale reti neurali) si registrarono picchi di 85000 microgrammi per m3 di pm10». Troppi anni sono passati in attesa di avere nuovi risultati che, difficilmente potranno essere positivi. «Oltre al particolato, non parliamo dei composti organici volatili, degli ossidi e biossidi di azoto e del farnige-

grammi di pm10 / m3 il rischio di avere un tumore polmonare spinocellulare aumenta del 22% e del 51% per l'adenocarcinoma, ricordando che questo istotipo si sviluppa anche nei non fumatori! (Lancet oncology 2013). Ogni aumento di 10 microgrammi per metro cubo d'aria di pm2.5 (cioè le polveri ultrasottili) aumenta la mortalità per malattie cardiovascolari e respiratorie del 3%. E non parliamo dell'inquinamento elettromagnetico e della costruenda centrale a carbone di Saline (su cui si esprimerà il consiglio di stato il 14 gennaio prossimo) che potrebbe ammare per un raggio di 400 chilometri con inquinanti cancerogeni, ed in ultimo la costruita "macchina della morte", cioè il bitumifugio di Campo Galabro. Non facciamo allarmismo, ma gridiamo al disastro ambientale. Auspichiamo che al più presto si riattivino le centraline di rilevamento o si raccolgano i dati epidemiologici per poter incrociare le in-



ATTIVITA' DI ARPACAL



Supportare la Regione in maniera oggettiva ...

RASSEGNA STAMPA	Data	Testata	Edizione	Pagina		
	25.01.2016	Garantista	CAL	8		

L'EUROPARLAMENTARE PEDICINI (M5S) Riattivare la centrale del Mercure è un oltraggio a salute e ambiente

La centrale a biomasse dell'Enel, nel territorio di Laino Borgo (CS)

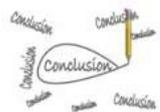
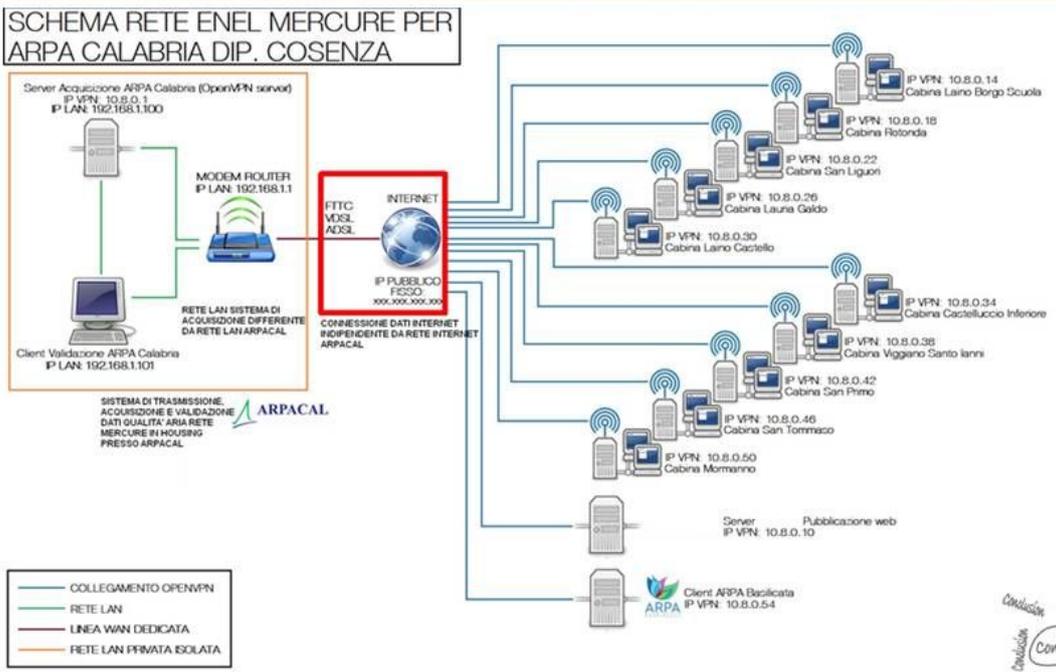
Riattivare la centrale a biomasse del Mercure, in agro di Laino Borgo, da parte della Regione Calabria «è un grave oltraggio alla salute dei cittadini e al rispetto dell'ambiente in un'area naturale di altissimo valore come quella del Parco nazionale del Pollino». Lo sostiene, a chiare note, il capo delegazione del M5S al Parlamento europeo, Piernicola Pedicini. «Si tratta – aggiunge l'europarlamentare – di un altro scandalo tutto italiano, sostenuto dall'oscuro decisionismo renziano perpetrato per fini meramente economici ed affaristici. Tant'è che, per salvaguardare gli interessi dell'Enel e di buona parte della burocrazia di Stato, una del Tar di Catanzaro ed in spregio alle regole dell'Ente Parco del Pollino, che prevede centrali a biomasse delle dimensioni massime venti volte inferiori rispetto a quella appena riattivata. Ma non solo, deve essere anche verificato come sia stato possibile rilasciare parere favorevole alla riattivazione della centrale in mancanza dell'autorizzazione Aia-Via (Valutazione di impatto sulla salute e Valutazione di incidenza) delle Regioni Calabria e Basilicata. Numerose inadempienze e contraddizioni tutte da chiarire che fanno capire quanto siano elevati gli interessi in gioco e come sia secondaria la volontà popolare manifestata da comitati e associazioni calabresi e lucane che – conclude l'europarlamentare del Movimento cinque stelle – vogliono tu...

mandazioni e indirizzi contenuti nelle norme e nelle direttive dell'Unione europea e dell'Italia stessa riferite alla qualità dell'aria e alle emissioni inquinanti». Secondo Pedicini «la ri...



ATTIVITA' DI ARPACAL

... mediante una buona esperienza tecnica per affrontare altri monitoraggi complessi



N.B. Proposta in corso di valutazione ...



ATTIVITA' DI ARPACAL

Predisposizione a collaborazioni scientifiche low-driven

PIATTAFORMA CALICANTUS - 2017

UNA RETE PER CONDIVIDERE E INTERPRETARE I DATI SULL'ARIA

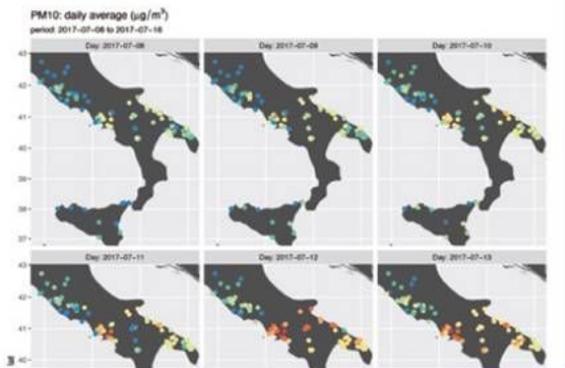
LA PIATTAFORMA CALICANTUS È NATA DA UN PROGETTO DI COLLABORAZIONE "DAL BASSO" PER LA VALUTAZIONE IN TEMPO REALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA. LA RETE METTE INSIEME AGENZIE AMBIENTALI E RICERCATORI ITALIANI E DI ALTRI PAESI VICINI. OLTRE ALLE PROSPETTIVE DI ALLARGAMENTO, CI SONO POSSIBILITÀ DI NUOVI SERVIZI DI CONDIVISIONE.

S spesso per capire appieno un fenomeno occorre guardarlo da una certa distanza. I dettagli sono importanti, ma la visione di insieme è indispensabile per cogliere le dinamiche di un problema complesso. Questo vale anche per i problemi ambientali.

Le origini

Questa storia comincia nel 2014, quando per farsi un'idea di cosa succedesse all'inquinamento atmosferico in Italia – non all'inquinamento dell'anno scorso, ben descritto dai report annuali di Ispra, ma

FIG. 1



ATTIVITA' DI ARPACAL

Predisposizione a collaborazioni scientifiche low-driven

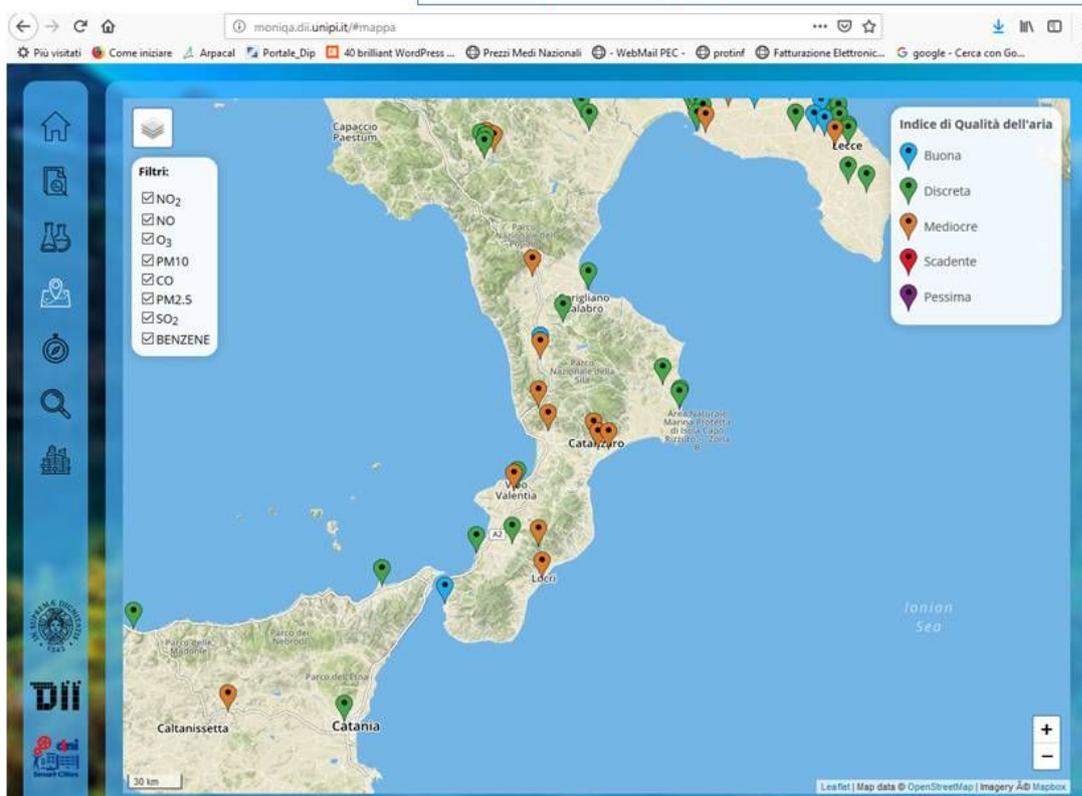
PIATTAFORMA CALICANTUS - 2017

<https://sdati.arpae.it/calicantus-intro/>

Calicantus is a service developed to collect and visualize air quality data. Most of the Italian regional environmental agencies take part in this project and share PM10, nitrogen dioxide, ozone and PM2.5 observed data, every day. Also observed data from Switzerland, Croatia, Slovenia, Serbia, Bulgaria and Austria are collected daily.

Through an interactive web interface, you can explore and analyze the data. Interactive maps, cluster analysis and other tools facilitate the visualization and help the interpretation of past pollution episodes and of the current situation. Furthermore, **air quality forecasts** (for PM10, ozone and PM2.5) for today and three days ahead are shown, provided by seven chemistry-transport models of the Copernicus Atmosphere Monitoring Service.

Scoprire che i propri dati sono clonati «(es. UNIPI)»



ATTIVITA' DI ARPACAL

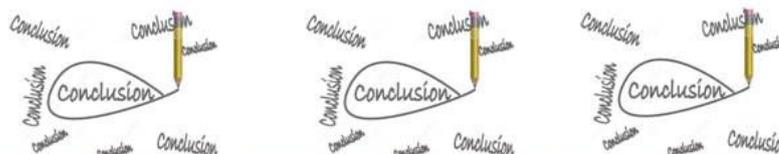


Nel periodo esaminato 2008-corrente, la Regione Calabria ha recuperato il gap ambientale accumulato nel primo decennio del nuovo millennio per gli adempimenti sulla Qualità dell'Aria ambiente.

Molto resta però da fare (inventario delle emissioni, incremento del quadro conoscitivo ambientale, revisione Piano di Tutela, QA/QC, valutazioni d'impatto di dettaglio (porti, aeroporti, industrie, ...), evoluzione piattaforme tecnologiche, direttiva INSPIRE, Dataset C e D e-reporting, etc.) ...



Ing. Domenico Vottari



Un grazie particolare a tutti i colleghi tecnici dei Servizi Aria cui sono grato per la possibilità di condivisione di una faticosa, ma appassionante, stagione progettuale nell'interesse della nostra bella Regione.



Ing. Domenico Vottari

Grazie per l'attenzione e buon proseguimento di giornata!

LA REPORTISTICA ED I SISTEMI NAZIONALI ED EUROPEI DI RACCOLTA, ELABORAZIONE E VALUTAZIONE DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA (DATASET EUROPEI, SISTEMA INFOARIA, SISTEMA AIRINDEX)

P. Crea, M. A. Caravita, E. Centorrino, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto, D. Vottari.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

Nel 2008 è stata concordata tra i paesi membri dell'Unione Europea la direttiva sulla qualità dell'aria (AQD - 2008/50/CE). Una caratteristica fondamentale della direttiva è stata quella di riunire in un unico testo elementi legislativi che in precedenza erano sparsi in una serie di direttive separate - tra cui la direttiva quadro sulla qualità dell'aria e varie delle sue direttive "figlie".

L'AQD è stata seguita nel 2011 dalla decisione di esecuzione 2011/850 della Commissione, comunemente denominata "Disposizioni attuative sulla rendicontazione (IPR)". L'IPR stabilisce i nuovi requisiti formali relativi agli obblighi degli Stati membri di riferire in merito alla valutazione e alla gestione della qualità dell'aria ambiente nonché allo scambio reciproco di informazioni sulla qualità dell'aria. Il passaggio all'e-reporting comporta numerosi vantaggi. Questi includono una maggiore qualità dei dati come risultato del miglioramento della verifica e dell'assicurazione automatica della qualità (QA/QC) con feedback fornito automaticamente ai paesi in cui i dati vengono consegnati e in termini di nuove possibilità di diffusione e visualizzazione dei dati che saranno possibili con il nuovo sistema. Gli obblighi degli Stati membri sono quelli di riferire in merito a valutazione e alla gestione della qualità dell'aria ambiente e scambio reciproco di informazioni sulla qualità dell'aria. La realizzazione dell'e-reporting comporta la realizzazione di nuove possibilità di diffusione e visualizzazione dei dati e di maggiore qualità degli stessi attraverso il miglioramento della verifica della qualità (QA/QC) e assicurazione automatica della qualità (QA/QC).

L'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) ha istituito sei centri tematici europei (ETC) aventi specifiche competenze ambientali per lo svolgimento di compiti identificati nella strategia ambientale europea.

Tali centri fanno parte di Eionet (European Environment Information and Observation Network) che è una rete costituita da partnership dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) e dei suoi paesi membri e cooperanti e che coinvolge circa 1000 esperti ed oltre 350 istituzioni nazionali. La rete supporta la raccolta e l'organizzazione dei dati e lo sviluppo e la diffusione di informazioni riguardanti l'ambiente europeo. Inoltre per ciascun stato membro sono istituiti i Punti Focali Nazionali che per l'Italia è l'ISPRA.

Per inquinamento atmosferico il centro tematico di riferimento è l'ETC/ACM (centro tematico europeo/mitigazione dell'inquinamento atmosferico e del cambiamento climatico) che è un consorzio di 14 organizzazioni europee avente quale organizzazione principale l'istituto olandese per la salute pubblica e l'ambiente (RIVM). I compiti principali di ETC/ACM sono:

- Assistere l'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) nel sostegno alla politica dell'UE in materia di inquinamento atmosferico, inquinamento acustico e mitigazione dei cambiamenti climatici,
- Relazionare sullo stato di avanzamento della politica ambientale dell'UE in materia di qualità dell'aria, emissioni atmosferiche, rumore e problemi di mitigazione dei cambiamenti climatici,
- Partecipare alle valutazioni tematiche e trasversali del EEA,
- Sostenere l'armonizzazione delle reti di monitoraggio europee e obblighi di comunicazione in materia di inquinamento atmosferico, rumore e cambiamenti climatici.

Attraverso Eionet i dati ambientali comunitari relativi alla qualità dell'aria sono soggetti ad un ciclo di reporting che consiste nell'invio dei dati organizzati in dataset suddivisi in quattro "blocchi" separati. Il primo blocco comprende i flussi di dataset B e C contenenti informazioni sulle zone e i regimi di valutazione che verranno applicati per il prossimo anno a venire YY + 1. La scadenza per la presentazione è il 31 dicembre dell'anno YY. Il secondo blocco riguarda il monitoraggio effettuato nell'anno precedente YY-1 con i flussi di dataset B, C, D, E1a ed E2a su zone, regimi di valutazione, reti e stazioni, nonché i risultati di misurazione e modello. Questo blocco deve includere anche il flusso del dataset G relativo al raggiungimento degli obiettivi ambientali durante l'anno YY-1. Quest'invio deve essere effettuato entro il 30 settembre dell'anno YY. Il blocco che include i flussi dei dataset da H a K riguarda piani e programmi adottati e implementati nell'anno YY-2 in caso di superamento dei valori. La scadenza per questo blocco è il 31 dicembre dell'anno YY.

L'ultimo blocco è specifico e riguarda dataset di misurazione non validati o dataset E2a (UTD – Up To Date). Questi dataset sono trasmessi durante tutto l'anno con cadenza oraria via ftp.

Analoga configurazione è stata predisposta dall'ISPRA al fine di ricevere i dati da parte delle Regioni italiane, generalmente tramite le ARPA regionali, per il successivo invio sul portale europeo.

L'ARPACAL, a seguito della convenzione con la Regione Calabria, oltre alla gestione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria provvede all'acquisizione dei dati da parte di tutte le stazioni di monitoraggio presenti sul territorio regionale e garantisce costantemente l'invio ad ISPRA dei dati relativi al programma di valutazione.

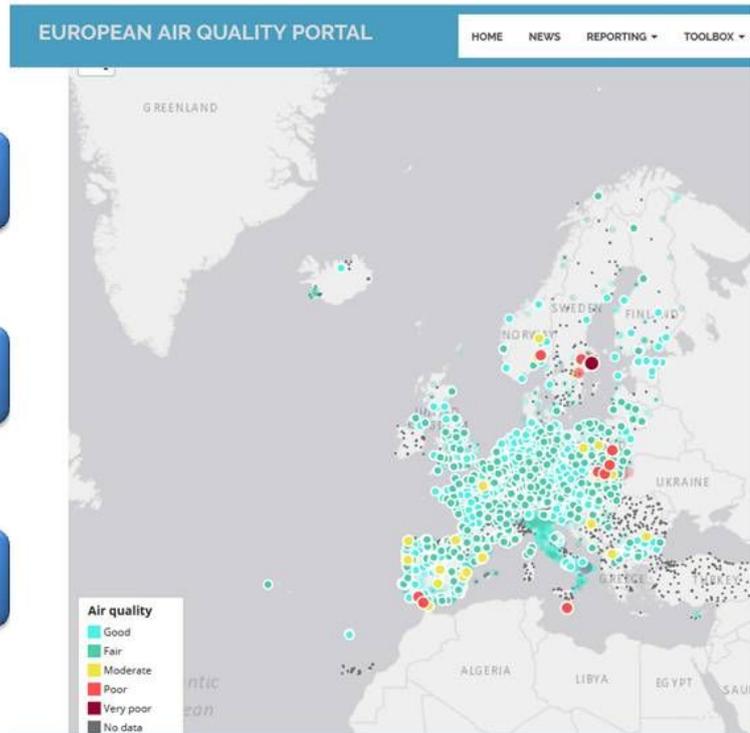
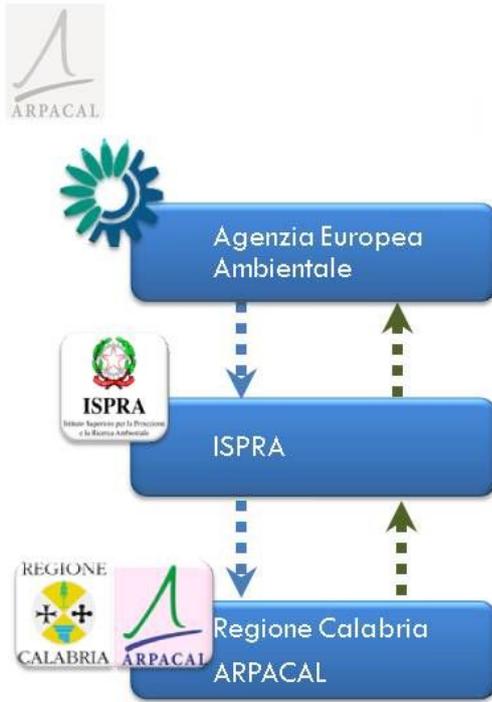
Infine ISPRA invia i dati nazionali ad Eionet, che mette a disposizione di ciascun stato membro uno spazio nel Centro Raccolta Dati (CRD), e li sottopone a controlli di qualità (QA/QC) per la successiva pubblicazione sul portale europeo della qualità dell'aria. Sul portale è possibile la visualizzazione non solo dei dati puntuali (orari) delle singole stazioni di misura presenti sul territorio comunitario ma anche i principali indici statistici associati ai dati storicizzati dei diversi Stati Europei. Ogni anno inoltre sono pubblicati i report relativi alla qualità dell'aria in Europa con la descrizione dei trends dei maggiori inquinanti atmosferici monitorati.

La Calabria ormai da qualche anno, insieme alle Regioni italiane che storicamente hanno fatto da apripista nel settore ambientale, si trova perfettamente in linea con le disposizioni comunitarie relativamente all'informazione della qualità dell'aria in ambito nazionale ed europeo grazie all'impegno della Regione, relativamente alle politiche economiche, ed all'impegno dell'ARPACAL, relativamente alle competenze tecnico-scientifiche.

ARPACAL

La reportistica ed i sistemi nazionali ed europei di raccolta, elaborazione e valutazione dei dati di qualità dell'aria (dataset europei, sistema InfoAria, sistema AirIndex)

European Environment Agency

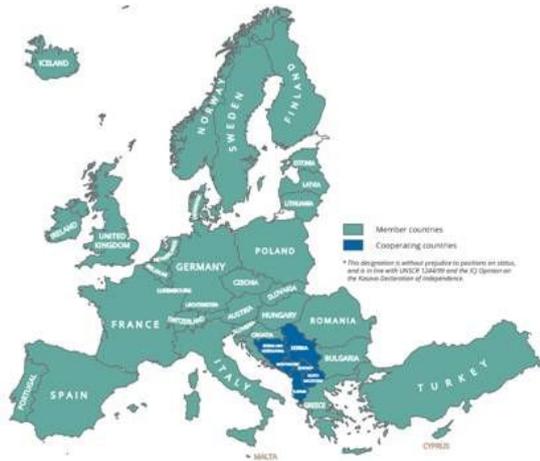




Direttiva sulla qualità dell'aria AQD - 2008 /50/CE

Decisione di esecuzione 2011 /850 della Commissione "Disposizioni attuative sulla rendicontazione (IPR)".

Obblighi degli Stati membri di riferire in merito a:



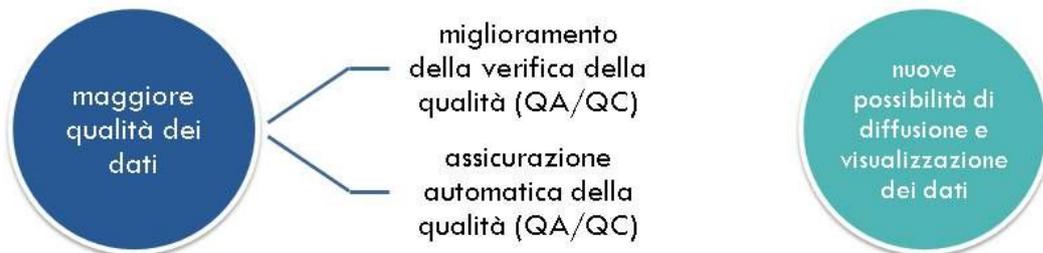
European Environment Agency



Direttiva sulla qualità dell'aria AQD - 2008 /50/CE

Decisione di esecuzione 2011 /850 della Commissione "Disposizioni attuative sulla rendicontazione (IPR)".

La realizzazione dell'e-reporting produce



European Environment Agency



ETC: Centri tematici europei

I centri tematici europei (ETC) sono centri di competenza tematica istituiti dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) per svolgere compiti specifici identificati nella strategia EEA.



- ETC/WMGE (Waste and Material in Green Economy)
- ETC/ICM (Inland, Coastal and Marine waters)
- ETC/ULS (Urban, Land and Soil systems)



La rete supporta la raccolta e l'organizzazione dei dati e lo sviluppo e la diffusione di informazioni riguardanti l'ambiente europeo.

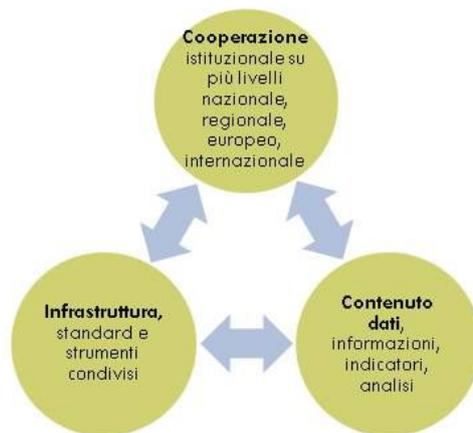


European Environment Agency



ETC: Centri tematici europei

I centri tematici europei (ETC) sono centri di competenza tematica istituiti dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) per svolgere compiti specifici identificati nella strategia EEA.



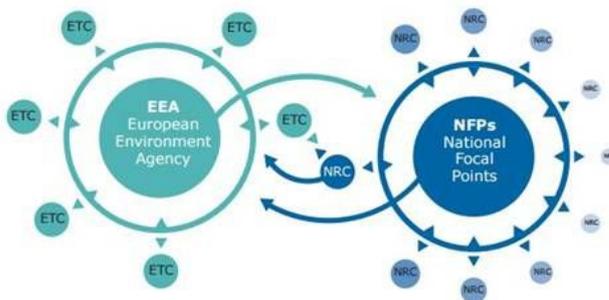
European Environment Agency



ETC: Centri tematici europei

I centri tematici europei (ETC) sono centri di competenza tematica istituiti dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) per svolgere compiti specifici identificati nella strategia EEA.

- ETC/ACM (Air pollution and Climate Change mitigation)
- ETC/BD (Biological Diversity)
- ETC/CCA (Climate Change impacts, vulnerability and Adaptation)
- ETC/WMGE (Waste and Material in Green Economy)
- ETC/ICM (Inland, Coastal and Marine waters)
- ETC/ULS (Urban, Land and Soil systems)



Italia
 Istituto Superiore per la
 Protezione e Ricerca Ambientale
 (ISPRA)
*Institute for Environmental
 Protection and Research.*



European Environment Agency



ETC: Centri tematici europei

I centri tematici europei (ETC) sono centri di competenza tematica istituiti dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) per svolgere compiti specifici identificati nella strategia EEA.

- ETC/ACM (Air pollution and Climate Change mitigation)
- ETC/BD (Biological Diversity)
- ETC/CCA (Climate Change impacts, vulnerability and Adaptation)
- ETC/WMGE (Waste and Material in Green Economy)
- ETC/ICM (Inland, Coastal and Marine waters)
- ETC/ULS (Urban, Land and Soil systems)

**European Environment Agency
 European Topic Centre on Air Pollution and
 Climate Change Mitigation**



European Environment Agency



Qualità dell'aria, emissioni atmosferiche, rumore e problemi di mitigazione dei cambiamenti climatici

Assistere l'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) nel sostegno alla politica dell'UE

Relazione sullo stato di avanzamento della politica ambientale dell'UE

Partecipare alle valutazioni tematiche e trasversali del EEA

Sostenere l'armonizzazione delle reti di monitoraggio europee e di

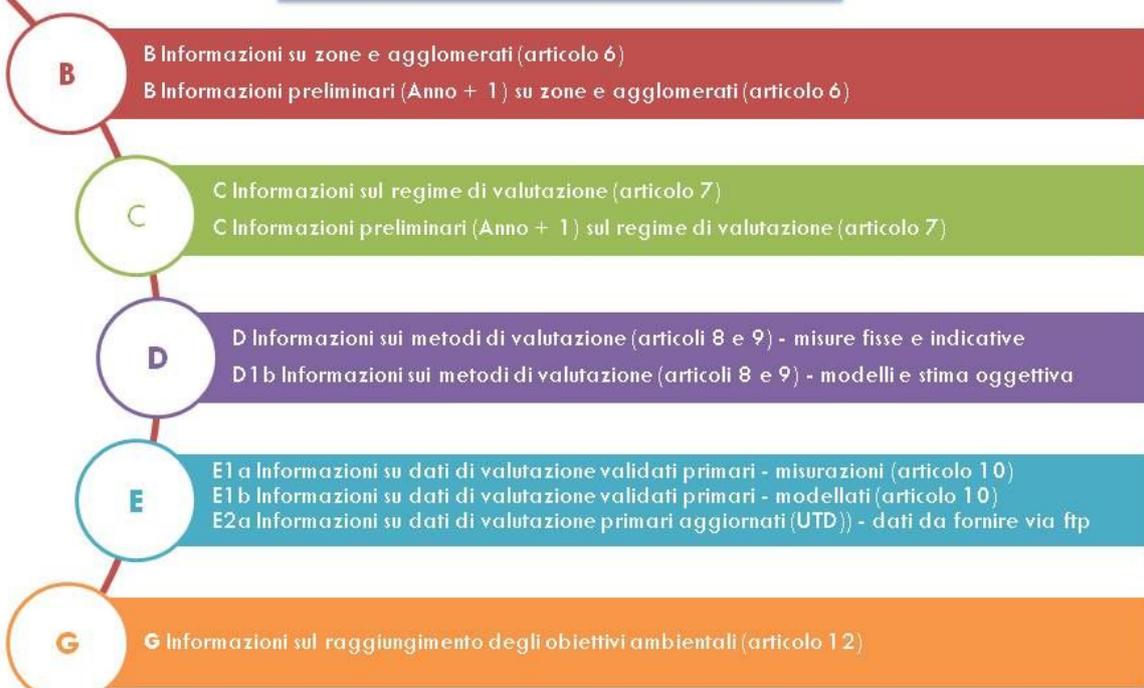
**European Environment Agency
European Topic Centre on Air Pollution and
Climate Change Mitigation**



European Environment Agency



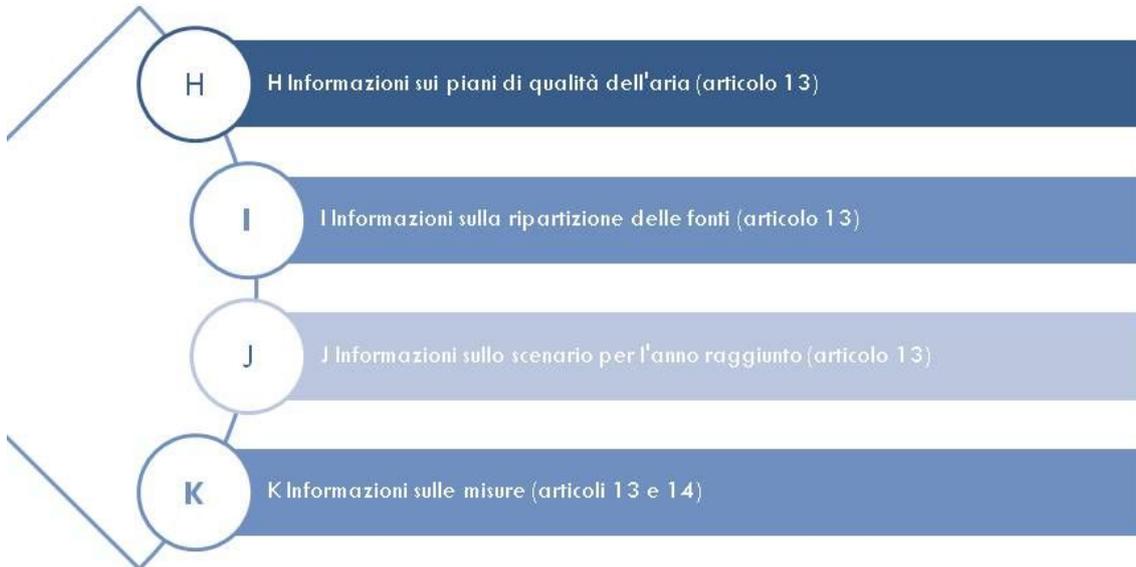
ETC/ACM
attuazione della decisione 2011/850/CE.



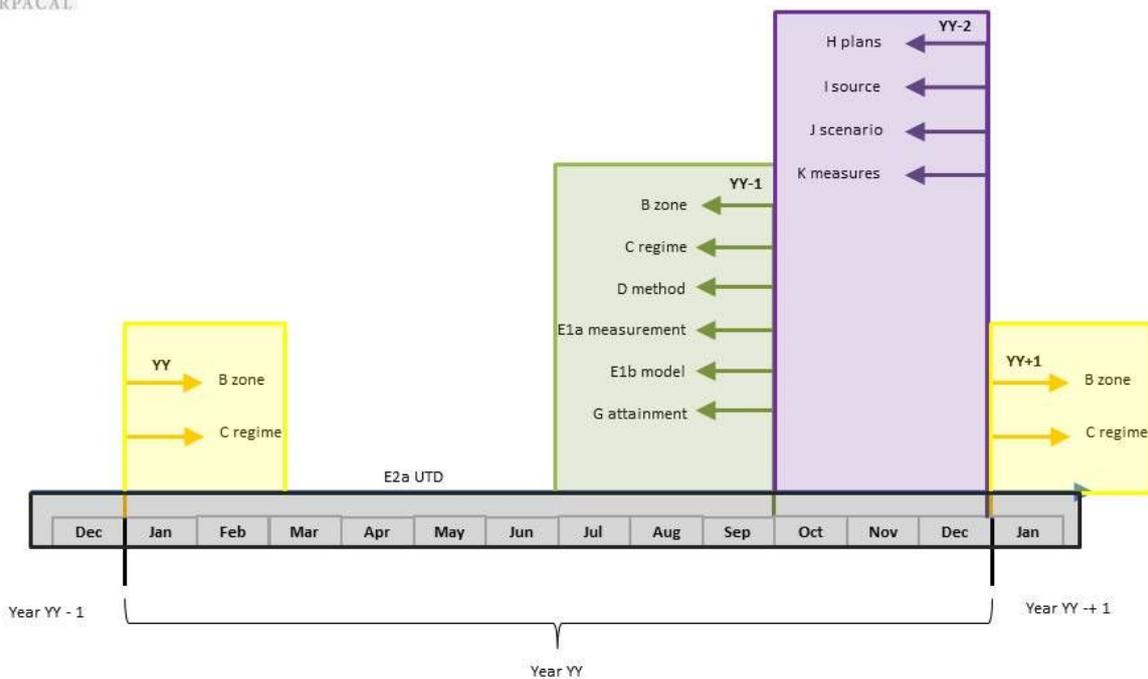
European Environment Agency



ETC/ACM
attuazione della decisione 2011/850/CE.

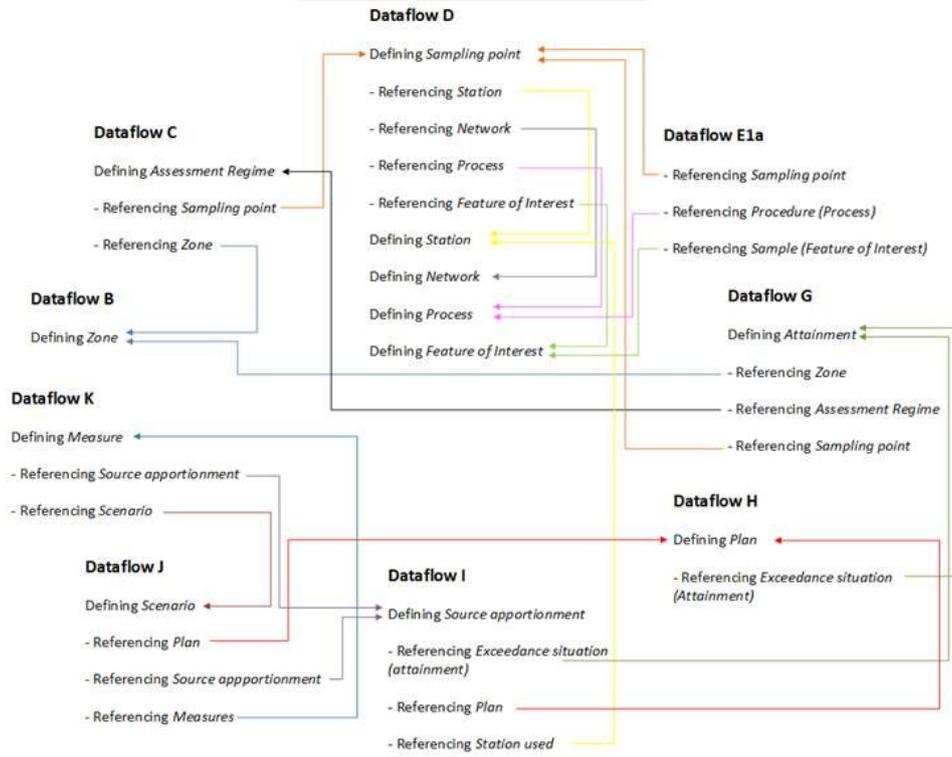


Ciclo di Reporting

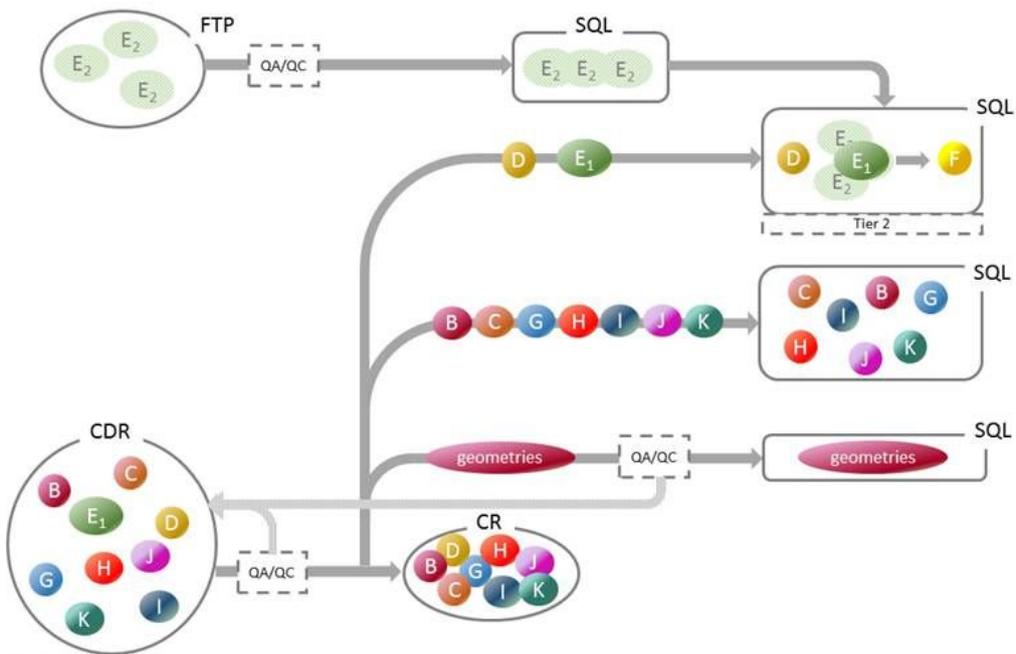


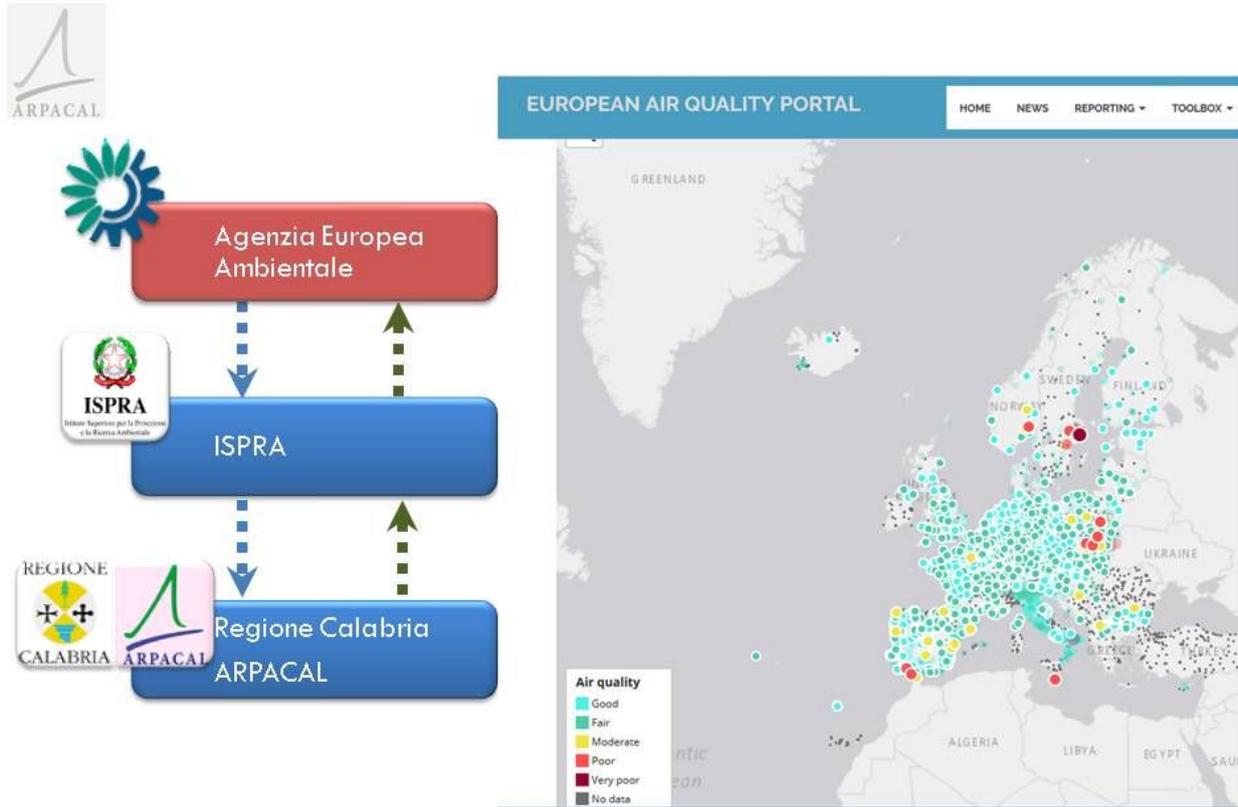


Links between data flows



ELABORAZIONE DEI FLUSSI DI DATI





 European Environment Agency



 **ISPRA InfoAria**

<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

The screenshot shows the 'Sintesi giornaliera' (Daily Summary) page for 04/03/2019. The interface includes a sidebar with navigation options like 'NEAR REAL TIME', 'REGISTRO EVENTI', 'SINTESI GIORNALIERA', 'DATASETS', and 'PIANI E PROGRAMMI'. The main content area displays a table with columns for hourly intervals from 00:00 to 23:00. The 'CALABRIA' row shows a red warning icon at 00:00 and green checkmarks for the rest of the day. The 'ISPRA' row is currently empty.

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
CALABRIA	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
ISPRA																									

 European Environment Agency



<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

ISPRA InfoAria		ANNO 2018				Calabria REGIONE
NEAR REAL TIME	ESPORTATO B	ESPORTATO C	IN COMPILAZIONE D	IN COMPILAZIONE E1a	IN COMPILAZIONE G	
Dataset B						
ZONA						
ID	DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	DATA ATTIVAZIONE	DATA DISATTIVAZIONE		
ZON.IT1801	A - urbana	Agglomeration	01/01/2010		↓	👁
ZON.IT1802	B - industriale	Non-agglomeration	01/01/2010		↓	👁
ZON.IT1803	C - montana	Non-agglomeration	01/01/2010		↓	👁
ZON.IT1804	D - colline e costa	Non-agglomeration	01/01/2010		↓	👁



European Environment Agency



<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

ISPRA InfoAria		ANNO 2018				Calabria REGIONE
NEAR REAL TIME	ESPORTATO B	ESPORTATO C	IN COMPILAZIONE D	IN COMPILAZIONE E1a	IN COMPILAZIONE G	
Dataset C						
ASSESSMENT REGIME						
ID	INQUINANTE	OGGETTIVO DI PROTEZIONE	TIPO OBIETTIVO	METRICA DI RIFERIMENTO	METODI DI VALUTAZIONE	
ARE.IT1801_10_H_LV_daysAbove_2018	Carbon monoxide (air)	Health	Limit Value (LV)	Days in exceedance in a calendar year	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_1_H_LV_daysAbove_2018	Sulphur dioxide (air)	Health	Limit Value (LV)	Days in exceedance in a calendar year	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_1_H_LV_hrsAbove_2018	Sulphur dioxide (air)	Health	Limit Value (LV)	Hours in exceedance in a calendar year	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_20_H_LV_aMean_2018	Benzene (air)	Health	Limit Value (LV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5012_H_LV_aMean_2018	Lead in PM10 (aerosol)	Health	Limit Value (LV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5014_H_TV_aMean_2018	Cadmium in PM10 (aerosol)	Health	Target Value (TV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5015_H_TV_aMean_2018	Nickel in PM10 (aerosol)	Health	Target Value (TV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5018_H_TV_aMean_2018	Arsenic in PM10 (aerosol)	Health	Target Value (TV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5029_H_TV_aMean_2018	Benzo(a)pyrene in PM10 (aerosol)	Health	Target Value (TV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁
ARE.IT1801_5_H_LV_aMean_2018	Particulate matter < 10 µm (aerosol)	Health	Limit Value (LV)	Annual mean / average	Fixed measurement	↓ 👁



European Environment Agency



<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

ISPRA InfoAria ANNO 2018

NEAR REAL TIME

ESPORTATO B ESPORTATO C IN COMPIAZIONE D IN COMPIAZIONE Ela IN COMPIAZIONE G

DATASETS Dataset D

PIANI E PROGRAMMI

NETWORK	STATION	SAMPLING POINT	SAMPLING POINT PROCESS	SAMPLE	REPRESENTATIVE AREA
ID	DENOMINAZIONE	CODICE NAZIONALE	DATA ATTIVAZIONE	DATA DISATTIVAZIONE	
STA.IT1727A	Saracena	1807876	01/01/2004		
STA.IT1766A	Firno	1807875	01/01/2004		
STA.IT1938A	Città dei ragazzi	1807877	01/03/2009		
STA.IT1940A	Locri	1808001	01/03/2009		
STA.IT1989A	Piazza Castello	1808002	01/11/2005		
STA.IT2026A	Polistena	1808003	11/01/2007		
STA.IT2028A	Villa Comunale	1808004	01/01/2006		
STA.IT2031A	Gioacchino da Fiore (via)	1810102	14/12/2009		
STA.IT2078A	Pietropaolo	1807903	10/09/2007		
STA.IT2086A	Università	1807879	31/12/2014		



<http://193.206.192.124/ispra/#/login>

ISPRA InfoAria ANNO 2017

NEAR REAL TIME

ESPORTATO B ESPORTATO C ESPORTATO D ESPORTATO Ela ESPORTATO G

DATASETS Dataset Ela

PIANI E PROGRAMMI

ORA	EVENTO	DESCRIZIONE	DETTAGLI	STATO
2017-12-31T11:00:00.000Z	Esportato			0



ISPRA InfoAria ANNO 2016

NEAR REAL TIME

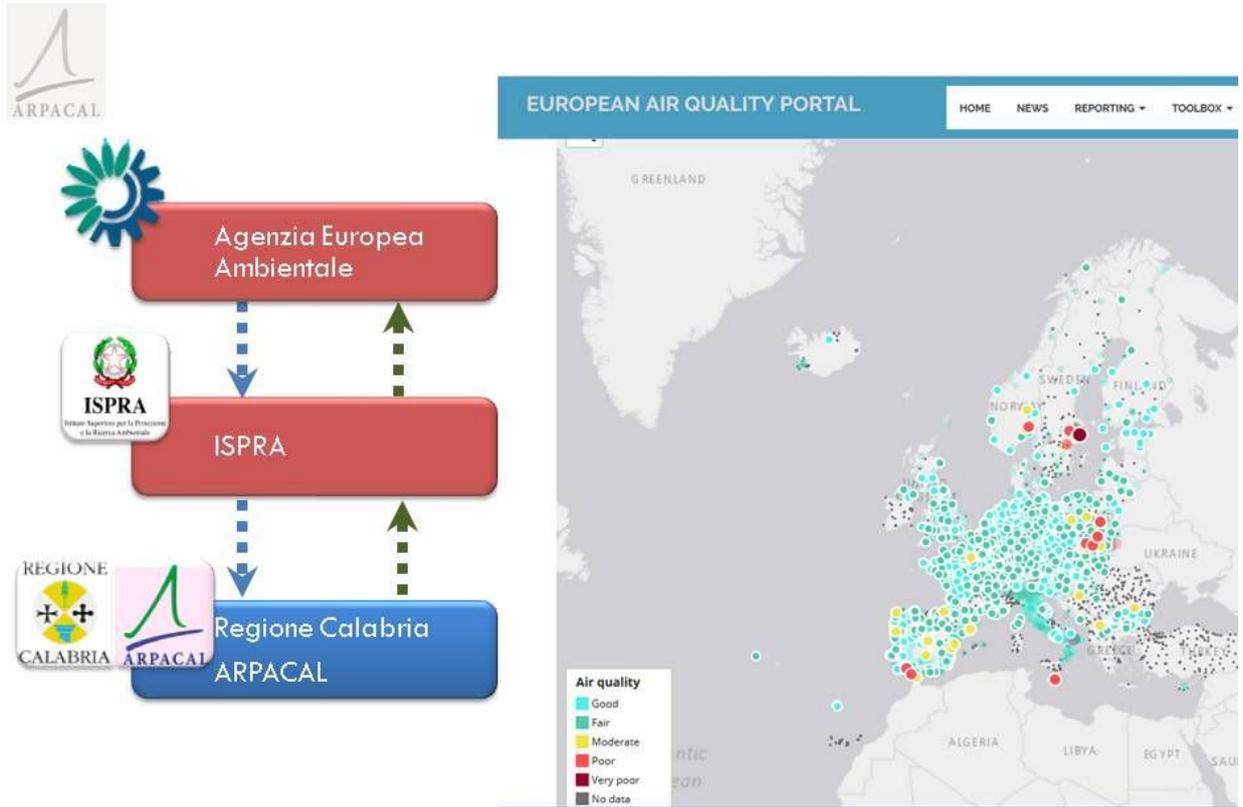
ESPORTATO B ESPORTATO C ESPORTATO D ESPORTATO Ela ESPORTATO G

DATASETS Dataset G

PIANI E PROGRAMMI

ORA	EVENTO	DESCRIZIONE	DETTAGLI	STATO
2016-12-31T11:00:00.000Z	Esportato			0

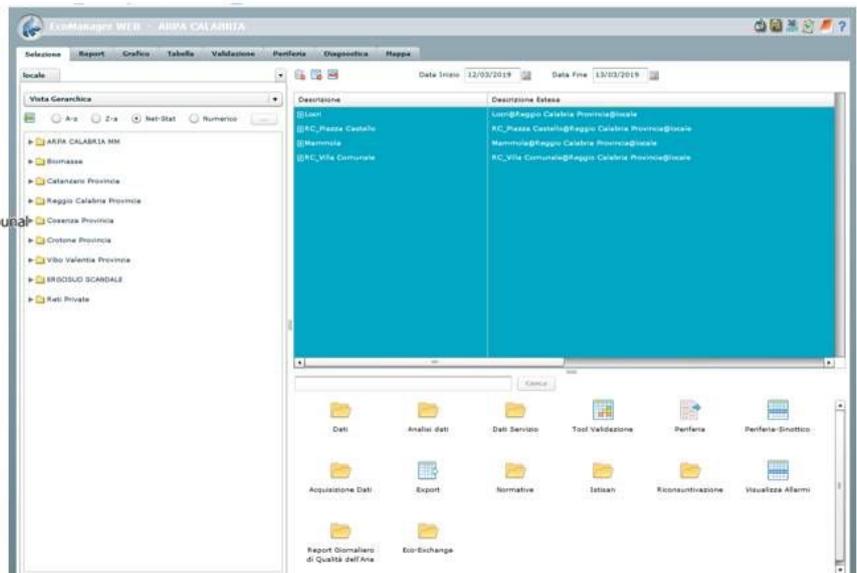
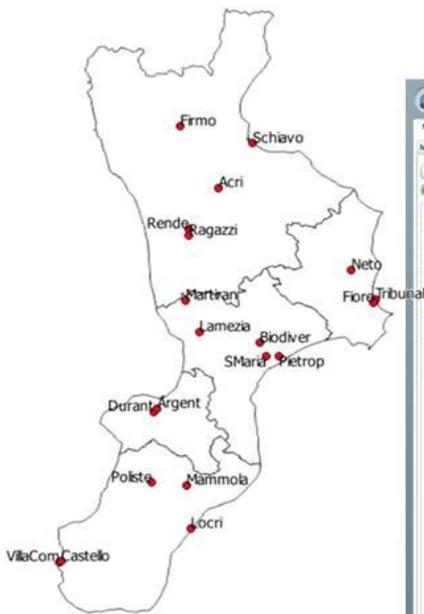




 European Environment Agency



E2a Informazioni su dati di valutazione primari aggiornati (UTD) dati da fornire via ftp



 European Environment Agency



USER GUIDE TO XML & DATA MODEL

v3.4

Jaume Targa and Tony Bush (ETC/ACM)

Contribution from Rune Ødegård, Francisco Reina, Katharina Schleidt, Barbara Magagna

Optimised for schema version 1.0

July 2018

1



European Environment Agency



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gml:FeatureCollection gml:id="observation" xsi:schemaLocation="http://aqd.ec.europa.eu/aqd/1.0.7
http://dd.eionet.europa.eu/schemas/id2011850eu-1.0/AirQualityReporting.xsd http://www.opengis.net/swe/2.0
http://schemas.opengis.net/sweCommon/2.0/swe.xsd" xmlns:swe="http://www.opengis.net/swe/2.0" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:om="http://www.opengis.net/om/2.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2">
  <gml:featureMember>
    <om:OM_Observation gml:id="Observation_cd9e0f90-fc8a-11e8-ad92-0f876ee5edc2">
      <om:phenomenonTime>
        <gml:TimePeriod gml:id="OBS_TP_cde070f0-fc8a-11e8-ad93-1b382027398a">
          <gml:beginPosition>2017-01-01T00:00:00+01:00</gml:beginPosition>
          <gml:endPosition>2017-12-31T24:00:00+01:00</gml:endPosition>
        </gml:TimePeriod>
      </om:phenomenonTime>
      <om:resultTime>
        <gml:TimeInstant gml:id="OBS_TI_cda070f1-fc8a-11e8-ad94-bf488a3fd09">
          </om:resultTime>
        <om:procedure xlink:href="SPP.IT1938A_S012_ICP-MS_2009-03-01_00:00:00"/>
      <om:parameter>
        <om:NamedValue>
          <om:name xlink:href="http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/aq/processparameter/AssessmentType"/>
          <om:value xlink:href="http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/aq/assessmenttype/fixcd"/>
        </om:NamedValue>
      </om:parameter>
      <om:parameter>
        <om:NamedValue>
          <om:name xlink:href="http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/aq/processparameter/SamplingPoint"/>
          <om:value xlink:href="SPO.IT1938A_S012_ICP-MS_2009-03-01_00:00:00"/>
        </om:NamedValue>
      </om:parameter>
      <om:parameter>
        <om:NamedValue>
          <om:name xlink:href="http://isprambiente.it/decimalplaces"/>
          <om:value xlink:href="8"/>
        </om:NamedValue>
      </om:parameter>
      <om:observedProperty xlink:href="http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/aq/pollutant/S012"/>
      <om:featureOfInterest xlink:href="SAM.IT1938A_S012_ICP-MS_2009-03-01_00:00:00"/>
      <om:resultQuality>
        <gmd:DQ_DomainConsistency>
          <gmd:result>
            <gmd:DQ_ConformanceResult>
              <gmd:specification>
                <gmd:CI_Citation>
                  <gmd:title>
                    <gco:CharacterString>EC/50/2008</gco:CharacterString>
                  </gmd:title>
                  <gmd:date>
                    <gmd:CI_Date>
                      <gmd:date>
                        <gco:Date>2008-05-21</gco:Date>
                      </gmd:date>
                    </gmd:CI_Date>
                  </gmd:date>
                </gmd:specification>
              </gmd:DQ_ConformanceResult>
            </gmd:result>
          </gmd:DQ_DomainConsistency>
        </om:resultQuality>
      </om:parameter>
    </om:OM_Observation>
  </gml:featureMember>
</gml:FeatureCollection>
```



European Environment Agency



Computer - Disco locale (C:) - ARPACAL_INFOARIA - XML_EZA

Cerca XML_EZA

Nome	Ultima modifica	Tipo	Dimensione
E2a_18_20180100_2018091524.xml	05/11/2018 15:50	Documento XML	22.774 KB
E2a_18_2018110513.xml	05/11/2018 13:30	Documento XML	101 KB
E2a_18_2018110514.xml	05/11/2018 14:30	Documento XML	846 KB
E2a_18_2018110515.xml	05/11/2018 15:30	Documento XML	121 KB
E2a_18_2018110516.xml	05/11/2018 16:30	Documento XML	596 KB
E2a_18_2018110517.xml	05/11/2018 17:30	Documento XML	126 KB
E2a_18_2018110518.xml	05/11/2018 18:30	Documento XML	126 KB
E2a_18_2018110519.xml	05/11/2018 19:30	Documento XML	126 KB
E2a_18_2018110520.xml	05/11/2018 20:30	Documento XML	116 KB
E2a_18_2018110521.xml	05/11/2018 21:30	Documento XML	127 KB
E2a_18_2018110522.xml	05/11/2018 22:30	Documento XML	124 KB
E2a_18_2018110523.xml	05/11/2018 23:30	Documento XML	124 KB
E2a_18_2018110600.xml	06/11/2018 00:30	Documento XML	91 KB
E2a_18_2018110601.xml	06/11/2018 01:30	Documento XML	142 KB
E2a_18_2018110602.xml	06/11/2018 02:30	Documento XML	134 KB
E2a_18_2018110603.xml	06/11/2018 03:30	Documento XML	124 KB



European Environment Agency



ISPRA InfoAria

ANNO 2018

Calabria REGIONE

NEAR REAL TIME

ESPORTATO B C D IN COMPILAZIONE E1a G

DATASETS

Dataset D

PIANI E PROGRAMMI

NETWORK	STATION	SAMPLING POINT	SAMPLING POINT PROCESS	SAMPLE	REPRESENTATIVE AREA
	ID	DENOMINAZIONE	CODICE NAZIONALE	DATA ATTIVAZIONE	DATA DISATTIVAZIONE
	STAJIT1727A	Saracena	1807876	01/01/2004	
	STAJIT1766A	Firmo	1807875	01/01/2004	
	STAJIT1938A	Città dei ragazzi	1807877	01/03/2009	

INVIATA A ISPRA

Computer - Disco locale (C:) - ARPACAL_INFOARIA - XML_EXPORT

Cerca XML_EXPORT

Nome	Ultima modifica	Tipo	Dimensione
EIA_18_2017_50.xml	10/12/2018 15:49	Documento XML	381 KB
EIA_18_2016_JC.xml	24/07/2017 11:39	Documento XML	40.861 KB
EIA_18_2014_50.xml	24/02/2017 13:12	Documento XML	655 KB
EIA_18_2014_JC.xml	09/02/2017 10:48	Documento XML	13.434 KB
EIA_18_2015_JC.xml	19/08/2016 11:31	Documento XML	38.359 KB
EIA_18_2013_JC.xml	03/05/2016 08:50	Documento XML	39.611 KB
bck_other	23/11/2018 11:55	Cartella di file	
file_al_2017_02_02	02/02/2017 12:06	Cartella di file	
TEMP	03/05/2016 08:43	Cartella di file	
OLD_	22/04/2016 11:23	Cartella di file	



European Environment Agency



European Environment Agency

European Environment Agency | (+45) 33 36 71 00 | aqpr.helpdesk@esa.net.europa.eu

EUROPEAN AIR QUALITY PORTAL

HOME NEWS REPORTING TOOLBOX PRODUCTS TIPR MEETINGS OTHER MEETINGS

OVERVIEW E1A

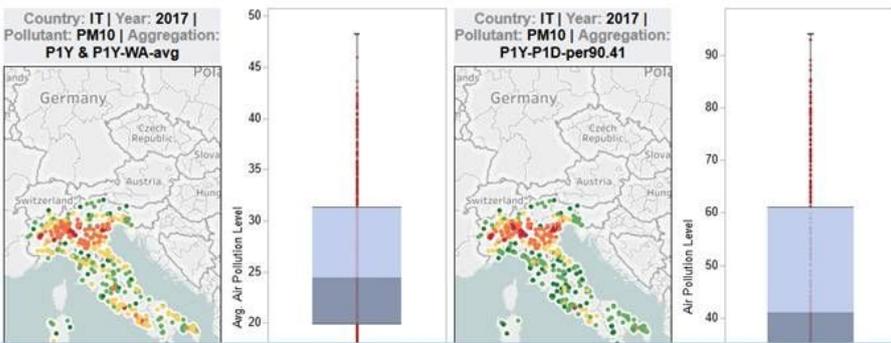
Home / Products / Overview E1a

This viewer gives a quick overview (maps, box plots and number of time series) of the content of our database for the main pollutants covered under the Air Quality Directive 2008/50. **Only the time series which are flagged as verified and which have at least 75% of valid values are presented here.**

This viewer is refreshed every week (Monday evening).

Selection: as in Air Quality Annual Report Compare with other country(ies)

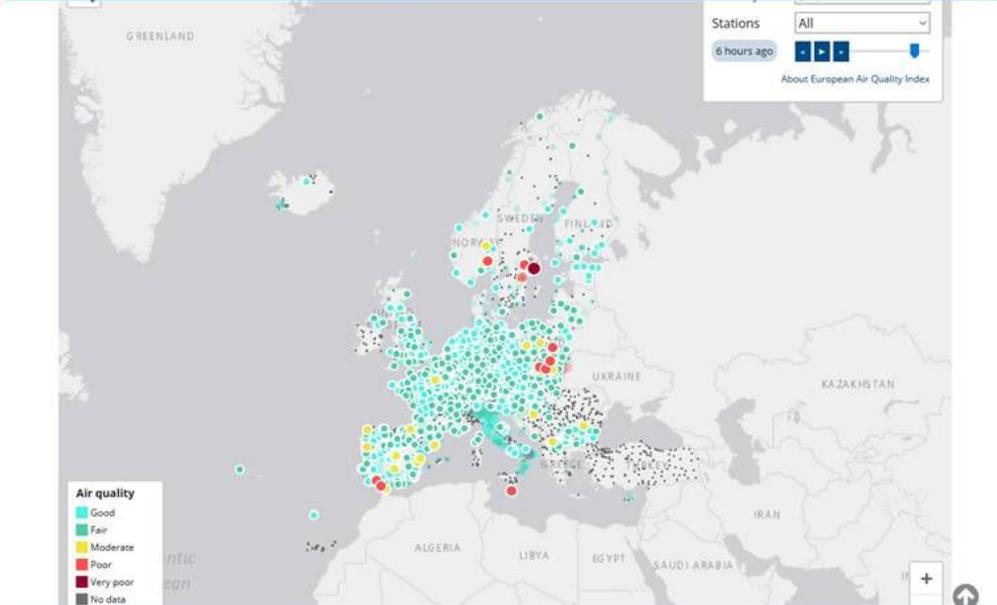
- PM10
- PM2.5 and CO
- O3 and NO2
- BaP and C6H6
- Pb and As
- Cd and Ni



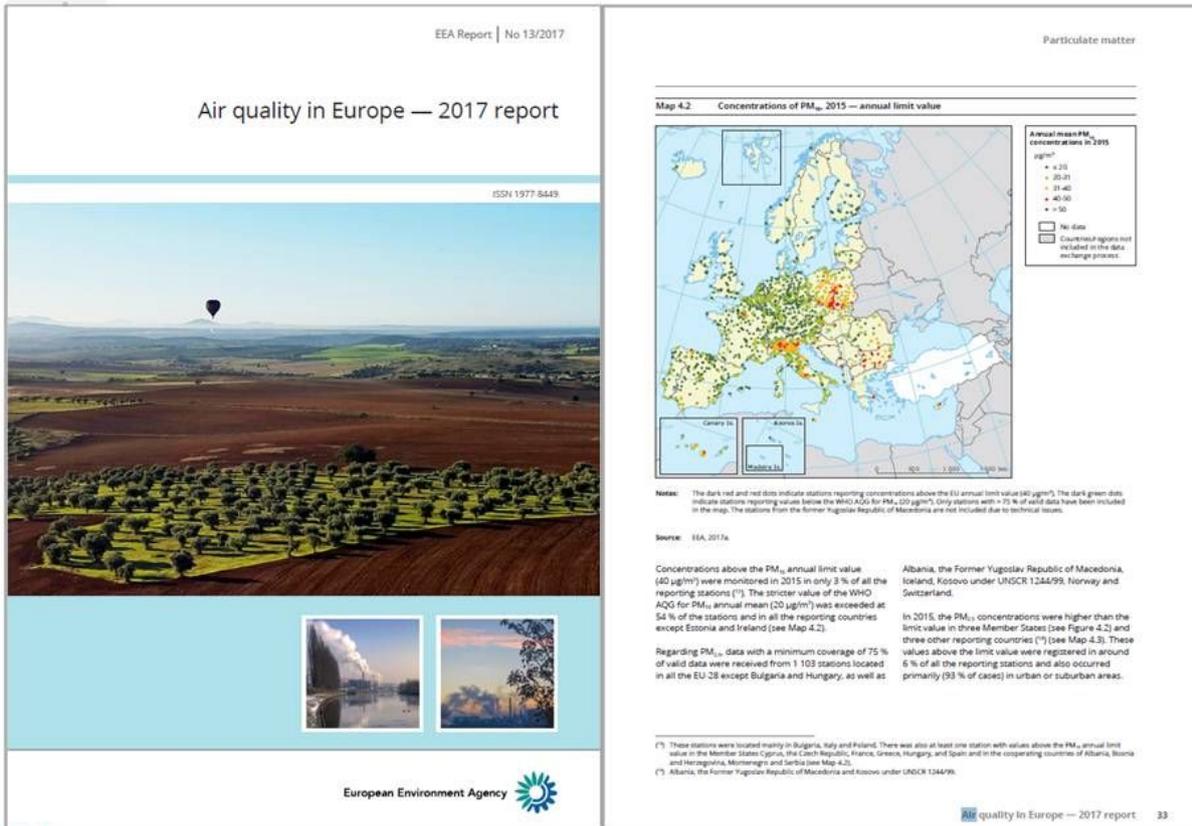
European Environment Agency

EUROPEAN AIR QUALITY PORTAL

HOME NEWS REPORTING TOOLBOX PRODUCTS TIPR MEETINGS OTHER MEETINGS



European Environment Agency



L'UTILIZZO DI DATI AMBIENTALI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER LA SEZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO DELL'OSSERVATORIO DELLA MOBILITÀ DELLA REGIONE CALABRIA E PROSPETTIVE DI MOBILITÀ SOSTENIBILE

Dott.ssa V. Scopelliti

Dirigente Responsabile Osservatorio Mobilità – Regione Calabria

La legge regionale n. 35 del 2011 in materia di trasporto pubblico locale istituisce, tra l'altro, l'Osservatorio sulla Mobilità, "al fine di migliorare l'organizzazione dei servizi di trasporto pubblico locale e l'informazione all'utenza, nell'ambito delle strutture amministrative della Giunta regionale".

Tra le funzioni dell'Osservatorio spiccano la redazione di una relazione annuale da proporre alla Giunta regionale e l'acquisizione dei dati sulla qualità dell'aria nei Comuni superiori a 15.000 abitanti.

Tale struttura, incardinata quale Settore nel Dipartimento Infrastrutture, lavori pubblici, mobilità, tenendo conto dell'attuale assetto della Rete dell'aria, determinato secondo criteri di efficienza e contenimento dei costi, ha avviato una proficua interlocuzione con l'ARPA Calabria- sezione ARIA.

Questa collaborazione interistituzionale ha messo in luce aspetti preziosi per la reale costruzione di banche dati in materia di trasporti, ad oggi in itinere, che possano creare la base per una programmazione dei servizi efficiente e sostenibile.

Nello specifico, l'inventario emissioni della Rete Aria è stato riletto attraverso una modellistica previsionale atta a individuare l'influenza dei fattori di traffico sulla qualità dell'aria, andando a catalogare anche la situazione dei Comuni con più di quindicimila abitanti in cui non sono presenti stazioni fisse o mobili di rilevamento.

Dal 2016 l'Osservatorio ha quindi avviato processi di approfondimento attraverso l'utilizzo di risorse interne alla Regione, per avviare una efficace infomobilità regionale e valutare l'impatto della mobilità elettrica quale avvio di una mobilità a carburanti alternativi.

Nell'ambito di questo ultimo filone il Dipartimento ha attuato uno scambio di esperienze nel contesto più ampio dei fondi di Cooperazione territoriale europea – Programma INTERREG Europe 2014-2020.

Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio
della qualità dell'aria nella Regione Calabria
Catanzaro - 27 marzo 2019

L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento
Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria
V.A. Scopelliti – Regione Calabria

L'Osservatorio della Mobilità

- ✓ La Legge regionale 35 dicembre 2015, n. 35 è la legge quadro in materia di trasporto pubblico locale che, nel ridefinire complessivamente la materia, ha istituito l'Osservatorio della Mobilità (art. 11)
- ✓ Fra le funzioni dell'Osservatorio
 - relazionare periodicamente alla Giunta regionale
 - curare le basi dati del trasporto pubblico locale, fra cui la base dati georeferenziata della rete di trasporto
 - effettuare la misurazione degli indicatori di qualità effettiva del servizio erogato
 - garantire l'accessibilità dei dati dell'offerta dei servizi di trasporto pubblico locale, incluse le informazioni in tempo reale sull'esecuzione degli stessi servizi
 - curare la ricezione dei reclami da parte degli utenti
- ✓ Inoltre l'Osservatorio acquisisce i dati relativi al monitoraggio dei parametri di inquinamento atmosferico, effettuati dall'ARPACAL con particolare riferimento ai comuni con popolazione superiore a 15.000 abitanti, nel rispetto dei criteri stabiliti dal decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155



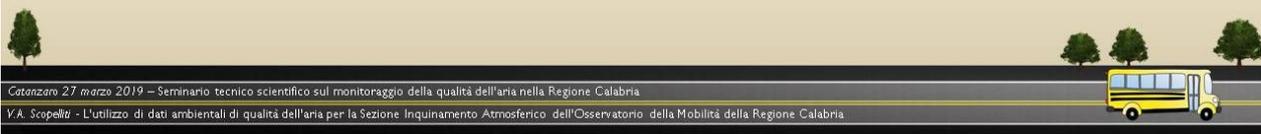
Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

✓ In Calabria la Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria è così costituita

- n. 7 laboratori di misura fissi, acquistati da ARPACAL con fondi POR FESR Calabria 2000–2006 e ammodernati
- n. 8 laboratori di misura mobili, acquistati da ARPACAL con fondi POR FESR Calabria 2000–2006 e ammodernati
- n. 5 laboratori di misura appartenenti agli enti locali
- n. 4 laboratori di misura acquisiti per coprire le zone C e D
- n. 4 laboratori di misura fissi, di proprietà privata, previsti per il rispetto di autorizzazioni ambientali

✓ Per l'annualità 2017 sono stati acquisiti i dati medi giornalieri relativi:

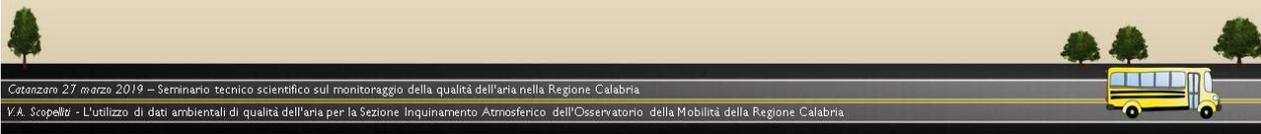
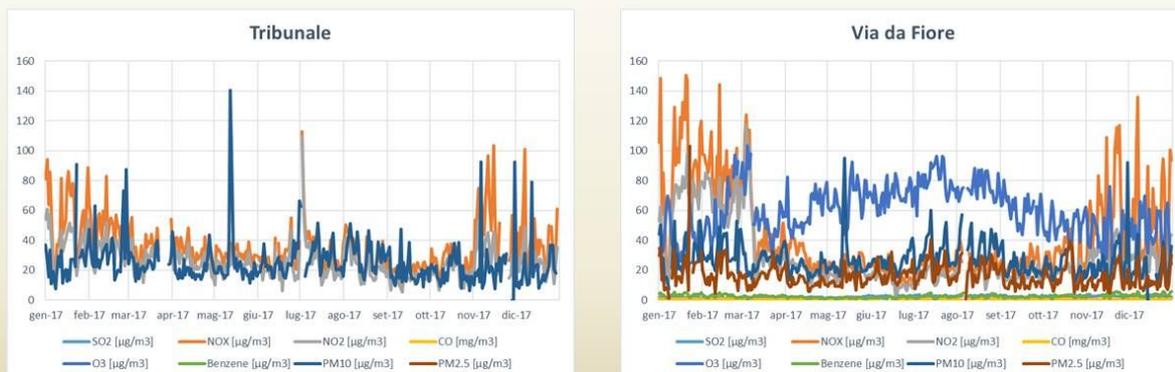
- agli inquinanti previsti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., nello specifico: SO₂, NO_x, NO₂, CO, O₃, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}
- ai dati osservati nei Comuni in cui è presente almeno una stazione di monitoraggio: Acri (CS), Catanzaro, Cosenza, Crotona, Lamezia Terme, Reggio Calabria, Rende (CS), Schiavonea (CS), Vibo Valentia



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
 V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

✓ Esempio dei dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio di Crotona – anno 2017



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
 V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Convenzione Regione Calabria LL.PP- ARPACAL

In attuazione dell'articolo 11 della Legge Regionale 31 dicembre 2015, n. 35, "Norme per i servizi di trasporto pubblico locale", è stata pertanto sottoscritta per la prima volta una specifica Convenzione nel dicembre 2016, che mira in prospettiva a "meglio individuare le più efficaci strategie di mitigazione e risanamento" dell'ambiente in Calabria, anche attraverso il monitoraggio e l'analisi dei dati inerenti la qualità dell'aria.

Obiettivo della legge regionale n. 35 del 2015:

Acquisire i dati della qualità dell'aria nei comuni superiori a 15.000 abitanti



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Convenzione Regione Calabria LL.PP- ARPACAL

Attesa la consistenza della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria è stato necessario ideare un **Sistema Modellistico Previsionale Regionale Giornaliero ARIA Regional**, che integra le informazioni della RRQA per la rimanente porzione del territorio non direttamente coperta da stazioni fisse di monitoraggio.

Nelle valutazioni hanno trovato spazio l'incidenza delle forme di inquinamento provocate dal traffico veicolare - autoveicoli, mezzi pesanti, e mezzi di trasporto pubblico e privato -, dal riscaldamento domestico, dalle produzioni industriali ed agricole, eccetera.



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Convenzione Regione Calabria LL.PP- ARPACAL

- ✓ Sono stati acquisiti dall'ARPACAL i dati stimati della qualità dell'aria, tramite sistemi di modellistica previsionale per la qualità dell'aria e con altre tecniche ritenute idonee dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., per i Comuni superiori a 15.000 abitanti e per altri comuni rilevanti e/o critici, ove non sono presenti stazioni fisse di monitoraggio
- ✓ Nel corso dell'anno 2016 e 2017, i valori degli inquinanti di interesse ambientale non hanno superato sostanzialmente, per l'intero territorio regionale, i limiti indicati dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i (tabella 21)
- ✓ Sporadici casi riscontrati di superamenti di alcuni inquinanti rientrano tra quelli previsti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., senza pertanto compromettere la positiva valutazione della qualità dell'aria ai sensi della normativa nazionale e comunitaria.



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Convenzione Regione Calabria LL.PP- ARPACAL

Entrambe le relazioni **concludono** pertanto, che nel corso dell'anno 2015, e del 2016,

*“i valori degli inquinanti di interesse ambientale **non hanno superato sostanzialmente**, per l'intero territorio regionale, i limiti indicati dal D.Lgs. 155/2010 e smi. Sporadici casi riscontrati di superamenti di alcuni inquinanti rientrano tra quelli previsti dal D.Lgs. 155/2010 e smi senza pertanto compromettere la positiva valutazione della qualità dell'aria ai sensi della normativa nazionale e comunitaria. È possibile, quindi, affermare che, dall'analisi dei dati prodotti dalla rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria, nel complesso non si riscontrano casi di evidente criticità”.*



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Convenzione Regione Calabria LL.PP- ARPACAL

Maggiori informazioni e testo delle relazioni su:

Portale Regione → Organizzazione → Lavori pubblici __ Osservatorio → Ricerca e progetti

<http://portale.regione.calabria.it/website/portaltemplates/view/view.cfm?5493>

Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

Y.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Parco veicolare autobus Regione Calabria

✓ Dati del parco veicolare nel 2017

Tipologia	N. autobus	Età media (anni)	Posti a sedere	Posti in piedi	Posti totali	Media posti a sedere	Media posti in piedi	Media posti totali
Interurbani	1.372	15,5	67.246	19.070	86.316	49,0	13,9	62,9
Suburbani	64	15,5	2.280	2.615	4.895	35,6	40,9	76,5
Urbani	312	12,7	5.612	17.525	23.137	18,0	56,2	74,2
Totale	1.748	15,0	75.138	39.210	114.348	43,0	22,4	65,4



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

Y.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

Investimenti sul parco veicolare autobus della Regione Calabria

✓ «Fondo pendolari» M.I.T.– D.M. 345/2016

- Autobus: 76 interurbani a gasolio Euro VI
- Risorse: 16 Meuro (cofinanziamento pubblico: 75%)
- Cronoprogramma: investimento completato nel 2018
- Sostituzione: per ogni nuovo autobus è stato dismesso un autobus Euro 0 o Euro I

✓ «Fondo pendolari» M.I.T.– D.M. 25/2017

- Autobus: 27 urbani a gasolio Euro VI
- Risorse: 6,3 Meuro (cofinanziamento pubblico: 75%)
- Cronoprogramma: ordinativi di fornitura effettuati, e fornitura prevista entro agosto 2019
- Sostituzione: per ogni nuovo autobus sarà dismesso un autobus Euro 0 o Euro I



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

Y.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Investimenti sul parco veicolare autobus della Regione Calabria

✓ Delibera CIPE 54/2016

- Autobus: 100-120 autobus a gasolio Euro VI o metano
- Risorse: 27,5 Meuro (cofinanziamento pubblico: 60%)
- Cronoprogramma: in corso di programmazione
- Sostituzione: per ogni nuovo autobus sarà dismesso un autobus Euro I o Euro II

✓ Altri investimenti degli enti locali, oltre gli investimenti autonomi delle aziende di TPL



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria

Y.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Utilizzo dei dati per la programmazione degli investimenti

- ✓ Aver constatato che non vi sono valori critici di inquinamento ha tendenzialmente favorito la politica di investire in autobus a gasolio Euro VI, sostituendo contemporaneamente autobus di classi ambientali più inquinanti
- ✓ Ciò consente:
 - un maggiore effetto sulla riduzione dell'età media del parco veicolare
 - anche un maggiore effetto sulla riduzione di emissioni inquinanti, a parità di risorse pubbliche investite, fintantoché la sostituzione è effettuata con classi ambientali vetuste (ad esempio un veicolo Euro 6 emette fino a circa 15 volte meno ossidi azoto rispetto a un veicolo Euro I o Euro II)



... E l'elettrico?

Rispetto all'acquisto di autobus elettrici:

- a parità di investimento si sostituiscono il doppio dei mezzi
- a parità di cofinanziamento pubblico si sostituiscono il triplo dei mezzi (aliquote di cofinanziamento non elevate non sono incentivanti per le aziende di TPL nel caso di autobus elettrici)





Regione Calabria



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Regione Calabria

Misura di sostegno per lo sviluppo delle reti infrastrutturali per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica

(Legge 7 agosto 2012 n. 134 art. 17 septies)
DGR N. 248 DEL 12.06.2017

Avviso Esplorativo

Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria



Regione Calabria

Misura di sostegno per lo sviluppo delle reti infrastrutturali per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica

(Legge 7 agosto 2012 n. 134 art. 17 septies)
DGR N. 248 DEL 12.06.2017

Avviso Esplorativo

Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

PNIRE

OGGETTO E FINALITÀ' (ART. 1)

Oggetto:

- concessione di contributo ministeriale finalizzato all'installazione di colonnine elettriche

Finalità principali:

- Promuovere lo sviluppo della mobilità elettrica in Calabria;
- Contribuire alla riduzione delle emissioni degli inquinanti nei trasporti.

Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
V.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria

IN VALUTAZIONE



Catanzaro 27 marzo 2019 – Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Calabria
Y.A. Scopelliti - L'utilizzo di dati ambientali di qualità dell'aria per la Sezione Inquinamento Atmosferico dell'Osservatorio della Mobilità della Regione Calabria





e-MOPOLI
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

Progetto e-MOPOLI

March 12, 2019 – e-MOPOLI

e-MOPOLI



e-MOPOLI mira a contribuire ad un'efficace diffusione della mobilità elettrica e della mobilità con carburanti alternativi con il miglioramento di nove strumenti strategici, di cui sei direttamente collegati ai Fondi Strutturali in otto paesi europei quali Italia, Slovenia, Grecia, Belgio, Finlandia, Norvegia, Romania e Lettonia.

I partner, guidati dalla Provincia di Brescia (IT), si impegneranno su diversi ambiti: politiche di tariffazione e pedaggio a favore di veicoli elettrici, sviluppo di infrastrutture di ricarica alimentate da fonti alternative, integrazione di infrastrutture di ricarica e hub di ricarica nella pianificazione territoriale, acquisto di veicoli a carburante alternativo nel trasporto pubblico e promozione della mobilità elettrica nelle flotte.

I nove strumenti di policy saranno migliorati e implementati attraverso la promozione di nuovi progetti e nuove misure di governance.



Dati di progetto

e-MOPOLI - Electro MObility as driver to support POLicy Instruments for sustainable mobility

- ✓ Programma: Interreg Europe 2014-2020 – 3 call
- ✓ Priorità: Economia a basse emissioni di carbonio
- ✓ Ente Capofila: Provincia di Brescia (IT)
- ✓ Budget complessivo: circa 1.8 M €
- ✓ Durata: 54 mesi

3

Partnership

PP N°	Partner name
Capofila	Provincia di Brescia
PP2	Regione Calabria
PP3	BSC, Business Support Center, Ltd, Kranj, Regional Development Agency of Gorenjska
PP4	Regione Attica
PP5	Flemish government Department Environment
PP6	Regional Council of Kainuu
PP07	Rogaland County Council
PP08	Bucharest-Ilfov Regional Development Agency
PP09	Zemgale Planning Region



4

Obiettivi del Progetto

- e-MOPOLI contribuisce alla strategia Europa 2020, promuovendo modelli di mobilità, sistemi di trasporto, infrastrutture e servizi sostenibili a basse emissioni di CO2.
- e-MOPOLI promuove soluzioni sostenibili per la diffusione dei veicoli elettrici e un'infrastruttura intelligente per la ricarica, promuove lo sviluppo della mobilità elettrica come strumento per realizzare una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.
- e-MOPOLI contribuisce ad un'efficace diffusione della mobilità elettrica e della mobilità da combustibili alternativi migliorando 9 strumenti di policy, 6 dei quali collegati ai fondi strutturali.



5

4 PILASTRI DEL PROGETTO



6

Risultati



Nel dettaglio, il progetto prevede un processo di apprendimento regionale e interregionale che coinvolge attivamente i partner di progetto, le loro istituzioni e i gruppi di portatori di interesse ed è strutturato come segue:

- Definizione della metodologia di e-MOPOLI;
- Analisi del contesto territoriale locale e regionale dei partner;
- Selezione e scambio di Buone pratiche
- 9 piani d'azione regionali
- Monitoraggio di 9 piani d'azione
- Raccomandazioni per le autorità regionali e locali.

7

Policy



PP N°	Nome del Partner	Strumento di Policy	Fondi strutturali	Ente responsabile
LP	Provincia di Brescia	POR FESR LOMBARDIA 2014-2020, Asse IV	Si	Regione Lombardia
PP2	Regione Calabria	REGIONE CALABRIA – POR FESR 2014-2020 Asse IV	Si	Regione Calabria
PP3	BSC, Business Support Center, Ltd, Kranj, Regional Development Agency of Gorenjska	Operational Programme for the Implementation of the EU Cohesion Policy in the Period 2014-2020	Si	Ministry of infrastructure of the Republic of Slovenia
PP4	Region of Attica	Attica ROP 2014-2020, Priority Axis 6: Improving Quality of Life in Urban Environment	Si	Region of Attica
PP5	Flemish government Department Environment	Regional Action Plan "Clean Power for Transport"	No	Flemish government Department Environment
PP6	Regional Council of Kainuu	Sustainable growth and jobs 2014 2020 Finland's structural funds programme', North-East Finland, Kainuu.	Si	Regional Council of Kainuu
PP07	Rogaland County Council	Regional Public Transport Strategy	No	Rogaland County Council
PP08	Bucharest-Ilfov Regional Development Agency	Regional Operational Programme Investment in Growth and Jobs ERDF 2014-2020	Si	Bucharest-Ilfov Regional Development Agency
PP09	Zemgale Planning Region	Zemgale Planning Region Development Programme 2015-2020	No	Zemgale Planning Region

8

Ruolo della Regione Calabria



- **Partner responsabile Comunicazione**

- ✓ Elaborazione piano di comunicazione del progetto
- ✓ Elaborazione strumenti di comunicazione

9

Elaborazione strumenti di comunicazione



10

Elaborazione strumenti di comunicazione



11

Prossimi step



- Analisi territoriale
- Raccolta delle Best Practice
- Incontri con gli stakeholder tramite tavoli di lavoro, workshop e seminari
- Scambi di personale con altri Enti partner apprendere sul campo iniziative innovative di altri paesi europei.

12



e-MOPOLI
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

Grazie!

Questions welcome



MONITORAGGIO GAS CLIMA-ALTERANTI E AEROSOL PRESSO L'OSSERVATORIO COSTIERO REGIONAL GAW-WMO DEL CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME: RISULTATI E STUDI DEGLI IMPATTI SUL TERRITORIO E SUL CLIMA

C.R. Calidonna, I. Ammoscato, E. Avolio, M. De Pino, D. Gulli, T. Lo Feudo.

Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR),

Area Industriale Comparto 15, 88046 Lamezia Terme (CZ).

L'evidenza, confermata dalle osservazioni, che il cambiamento climatico è in atto anche in relazione delle attività umane che lo influenzano. IPCC panel periodicamente redige dei rapporti e il Fifth Assessment Report (AR5) (IPCC 2014) discute le influenze esterne sul clima (forzanti) differenziandole da quelle di origine antropica e il contributo dei gas serra.

Il Mediterraneo è considerato un "punto caldo" (hot-spot) per lo studio del clima e, quindi, un'area particolarmente sensibile al cambiamento climatico. Diventa dunque indispensabile avere a disposizione serie temporali robuste dei parametri che influenzano il forcing radiativo per stabilire le variazioni negli anni e le loro influenze sul clima. Infatti Tale forcing radiativo può essere stimato sulla base di misure in situ e da remote sensing, per lo studio delle proprietà di gas serra e aerosol, nonché tramite ricostruzioni da modello.

Dal 2014 è operativo un Osservatorio Climatico presso il CNR-ISAC di Lamezia Terme, sviluppato nell'ambito del progetto I-AMICA (I-AMICA sito web) PON03_0363 del PON 2007-2013, che ospita strumentazione di precisione per la misura in continuo delle variabili atmosferiche chimico-fisiche che influenzano il clima. Nel corso degli anni sono stati condotti diversi studi, di cui si citano i più importanti, sulla variabilità dei gas serra (Cristofanelli 2017) e proprietà ottiche del sito (Lo Feudo 2016).

L'osservatorio Climatico Ambientale ISAC di Lamezia Terme è un sito rurale costiero posto nell'Area Industriale di Lamezia Terme (Lat: 38° 52.605' N, Long: 16° 13.946' E, Alt: 6 m s.l.m.). La posizione è isolata e strategica a 600 m dalla linea di costa nell'ampia pianura di Lamezia Terme, allo sbocco dell'unica valle della Calabria che mette in comunicazione il Mar Tirreno con il Mar Ionio.

L'orografia complessa e la forma lunga e stretta della penisola calabrese creano un'interazione complessa del sistema di brezza, che si sviluppa perpendicolarmente alle due coste, con la circolazione sinottica, prevalentemente occidentale. In particolare, le brezze da mare assumono una direzione prevalente da W-WSW, mentre quelle di terra una direzione prevalente da E-ENE. Il sistema di brezza è caratterizzato da una ciclicità stagionale modulata dal gradiente di temperatura fra il mare e la terraferma oltre che dalla circolazione sinottica (prevalente nel determinare la circolazione locale nel tardo autunno e in inverno).

In particolare, mentre durante l'estate è favorito l'instaurarsi di forti brezze da mare durante il giorno, durante l'inverno è favorito l'instaurarsi, nelle ore notturne, di intense brezze da terra. E' stato inoltre dimostrato come il sistema di brezza domini la circolazione atmosferica locale a Lamezia Terme ed abbia un ruolo non trascurabile della definizione delle caratteristiche climatiche locali.

L'area è interessata da emissioni di inquinanti dal settore trasporti (aeroporto, le rotte delle navi da/per Gioia Tauro, traffico locale e autostradale) e dalla combustione domestica e agricola. Un ruolo importante ha anche la deposizione di particolato di origine naturale come le sabbie Sahariane ed il particolato vulcanico proveniente dai due principali vulcani attivi nel Mediterraneo (lo Stromboli e l'Etna, localizzati rispettivamente a 80 km ovest e circa 200 km sud-est dal sito di misura). Dunque lo studio della circolazione atmosferica assume una particolare rilevanza anche ai fini della caratterizzazione della variabilità della composizione dell'atmosfera, per studi di fattibilità inerenti le energie rinnovabili (solare ed eolico) e per la caratterizzazione del territorio costiero per la prevenzione di incendi e fenomeni di erosione.

L'osservatorio è costituito da due container con dimensioni L6.20xW2.20xH2.20 m e L3xW2.20xH2.20 m, alimentato permanentemente da corrente elettrica, con un sistema UPS in grado di assicurare la protezione elettrica e la continuità nelle misure. Un sistema di climatizzazione mantiene la temperatura interna ottimale per il funzionamento degli strumenti, mentre un sistema di trasmissione consente la gestione remota della strumentazione e può trasferire i dati in tempo reale e visualizzare gli andamenti delle componenti atmosferiche e dei parametri sul sito http://www.i-amica.it/I-Amica/?page_id=1122.

L'osservatorio, il cui interno è dotato di analizzatori ultrasensibili per il monitoraggio in continuo di:

- Principali parametri meteorologici (P,T,RH, Rad, parametri da palo meteo 10 m Vaisala, profili del vento da 10 a 300 m da Doppler Wind Lidar Zephir.
- Gas serra (CO₂, CH₄, H₂O) utilizzando la tecnica del cavity ring down spectroscopy (PICARRO).
- Gas reattivi (O₃, CO, NO_x, SO₂, VOC/OVOC) -Thermo analyzers, Agilent technology.
- Osservazioni in situ di proprietà fisiche e chimiche degli aerosol (massa, numero, distribuzione delle dimensioni, coefficienti di assorbimento e diffusione), SWAM (PM₁₀ e PM_{2.5}) e OPC FAI Instr., CPC and nefelometro TSI, SMPS TROPOS, Black Carbon Thermo, Sunphotometer CIMEL, Microtops (misure manuali da pianificare).
- Distribuzione verticali degli aerosols (RAMAN Lidar Raymetrics) (misure manuali da concordare).

I dati meteorologici, mediati a 10 minuti, sono collezionati insieme ai gas e gli aerosol, monitorati con frequenza maggiore per il rilevamento delle variazioni e presenza in traccia. Le misure di massa, per la raccolta di PM₁₀ e PM_{2.5} su filtro con lo SWAM sono campionati in continuo a tre o giornalmente in base ad esigenze di ricerca.

I dati raccolti contribuiscono alla rete del World Meteorological Organization (WMO) del Global Atmospheric Watch (GAW), di cui l'osservatorio costituisce un Regional Point, e visibile al sito <https://gawsis.meteoswiss.ch/GAWGIS/index.html#/search/station/stationReportDetails/987>. Il sito è parte della Infrastruttura europea ACTRIS oltre a contribuire con i dati di radiazione multicanale del CIMEL alla rete internazionale Aeronet https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/photo_db/Lamezia_Terme.html. Inoltre l'osservatorio è un sito associato nella rete ICOS (<http://www.icos-italy.it/node/8>) di cui a breve diventerà HUB strumentale a supporto dell'intera rete atmosferica italiana. L'Osservatorio di Lamezia Terme è l'unico a caratterizzazione costiero-rurale in una posizione centrale del Mediterraneo con la

possibilità di intercettare sorgenti antropiche e naturali significative. Con i dati misura rilevati vengono prodotti sintesi e analisi giornaliere, mensili e stagionali al fine di identificare variabilità climatica nel sito.

Nei giorni in cui è presente la brezza le masse di aria da mare e da terra guidino la circolazione di "inquinanti" da zone più antropizzate (terraferma) a zone con condizioni cosiddette di "ground". In questo caso, le condizioni a scala locale favoriscono i flussi d'aria provenienti dal mare, quindi di aerosol marino (grana più grossa) con totale assenza di apporti da attività antropiche, quali ad esempio prodotti da traffico veicolare (vicinanza di autostrada, SS18 e aeroporto) o combustione dovuti a riscaldamento.

Nel caso di circolazione di tipo sinottico, generalmente dal mare, ma in alcuni casi anche da terra alte concentrazioni di ozono e basse concentrazioni di ossidi di azoto che corrispondono alle quantità in circolo alla larga scala. Nei casi in cui, la presenza di nubi limita i valori di radiazione solare, al di sotto della media, l'attività solare non è sufficiente all'innescio delle reazioni fotochimiche tra ozono e suoi precursori.

Conclusioni

I cambiamenti climatici in atto ci impongono azioni urgenti su strategie di mitigazione e riduzione di immissione in atmosfera di gas e aerosol clima-alteranti. Esistono dei siti inseriti nel circuito GAW-WMO che contribuiscono al monitoraggio dei principali parametri che permettono di avere il polso sullo stato del clima.

L'Osservatorio CNR-ISAC di Lamezia Terme, GAW-WMO Regional, potrebbe essere considerato un sito connesso sinergicamente agli altri siti della rete Regionale della Qualità dell'Aria della Regione Calabria, mettendo a fattor comune programmi di misura e analisi di dati che possono supportare strategie regionali di mitigazione e predisporre le basi lo sviluppo sostenibile delle attività nella Regione. La sinergia può anche essere utile a promuovere quelle zone laddove la qualità dell'aria garantisce condizioni di salubrità a supporto dell'agricoltura di qualità e turismo come fattori economici di sviluppo della regione.

Bibliografia

1. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
2. I-AMICA sito web - <http://www.i-amica.it>
3. Paolo Cristofanelli , et al. (2017) , *Investigation of reactive gases and methane variability in the coastal boundary layer of the central Mediterranean basin* , Elem Sci Anth , 5 , 5 -- 12 , doi://doi.org/10.1525/elementa.216
4. Lo Feudo, T. et al. (2016) , *Preliminary analysis of aerosols optical properties at the coastal site Lamezia Terme, in central mediterranean area, integrating different data set* , 6th IMEKO TC19 Symposium on Environmental Instrumentation and Measurements 2016 , 13-16 .

MONITORAGGIO GAS CLIMA-ALTERANTI E AEROSOL PRESSO L'OSSERVATORIO COSTIERO REGIONAL GAW-WMO DEL CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME: RISULTATI E STUDI DEGLI IMPATTI SUL TERRITORIO E SUL CLIMA

C.R. Calidonna, I. Ammoscato, E. Avolio, M. De Pino, D. Gullì, T. Lo Feudo

Consiglio Nazionale delle Ricerche

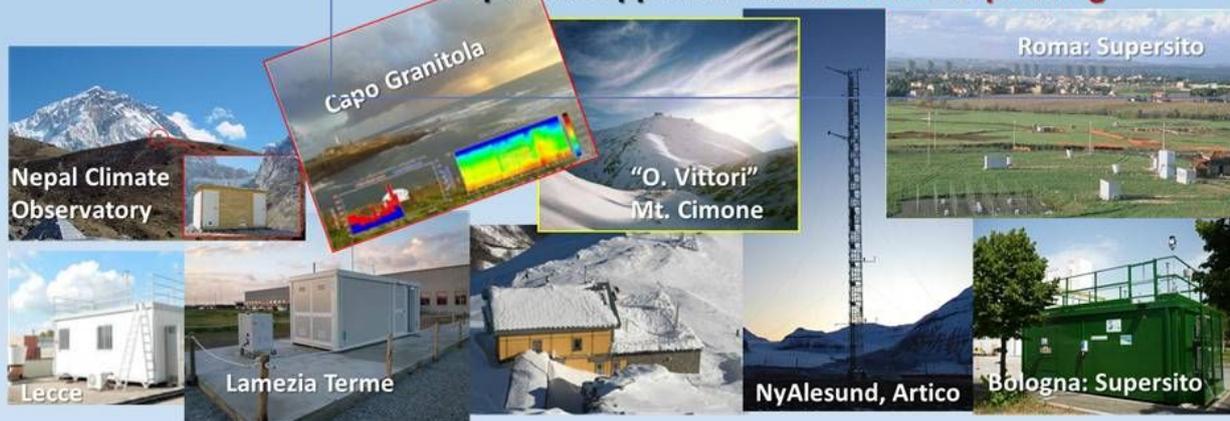
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
Lamezia Terme

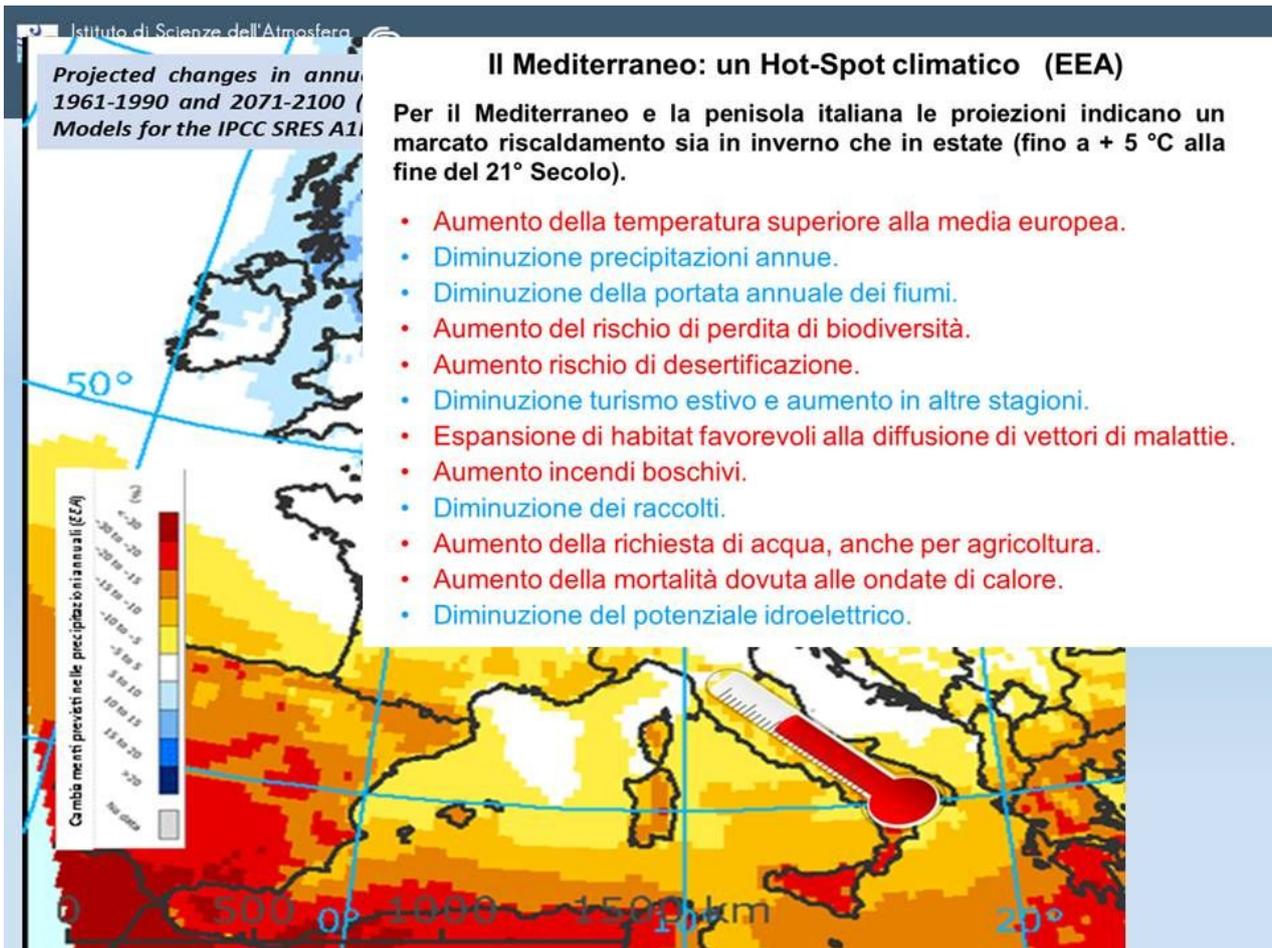
cr.calidonna@isac.cnr.it



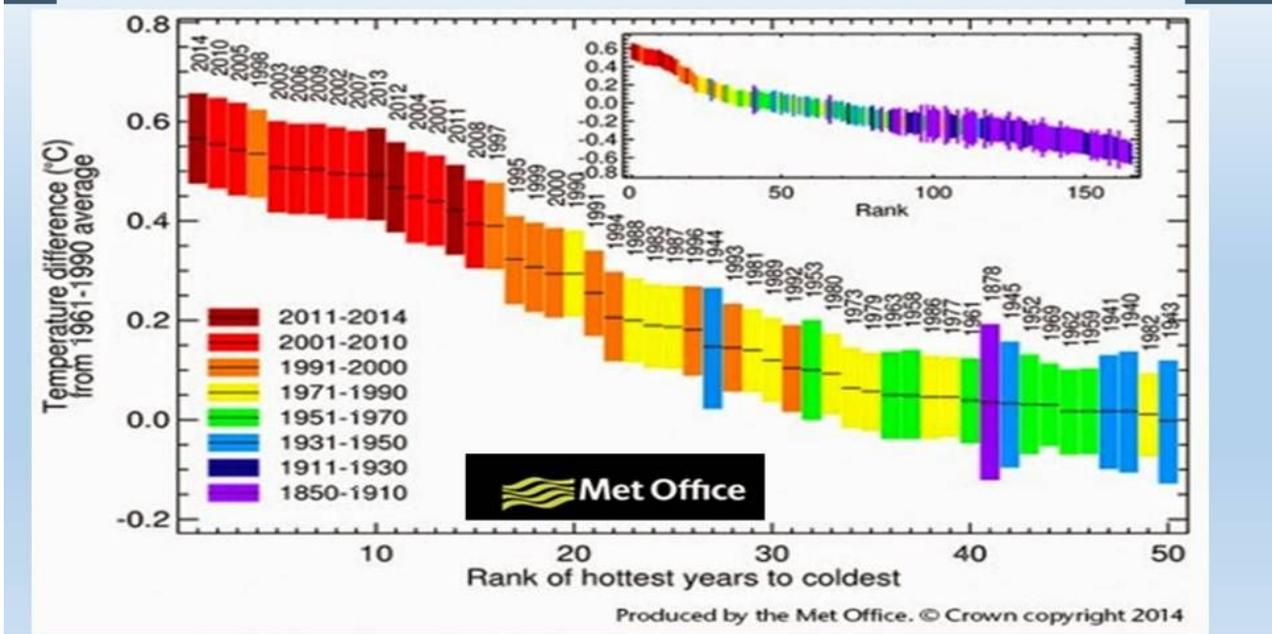
ISAC gestisce 4 basi permanenti per il monitoraggio atmosferico di cui due ad alta quota (Monte Cimone a 2165 m e fino al 2014 il Nepal Climate Observatory - Pyramid a 5079 m) riconosciute stazioni globali dal GAW-WMO, due Supersiti urbani (Bologna e Roma), è attivo in ricerche nelle basi di Ny Alesund (Artide) e DomeC (Antartide)

I-AMICA ha realizzato tre nuovi Osservatori climatico-ambientali (Lecce, Lamezia Terme e Capo Granitola), due dei quali accoppiano misure in-situ e di profiling





Negli ultimi 150 anni è stato rilevato un riscaldamento globale del clima che è senza precedenti nella storia.



Da quando sono disponibili misurazioni affidabili (1880 circa), la temperatura media globale è aumentata di 0,85 °C e le proiezioni indicano che questa avrà un aumento, entro il 21° secolo, stimato tra 1 e 3.7 °C, a seconda del grado di abbattimento delle emissioni.

L'anno 2018 +1.58°C sopra la media del periodo di riferimento (dal 1971 al 2000)

Gennaio 2018 è stato il secondo gennaio più caldo dal 1800 ad oggi con una anomalia di +2.37°C rispetto alla media, mentre aprile è stato il più caldo di sempre, con un'anomalia di +3.50°C.

Gas ed aerosol che riscaldano l'atmosfera

FORZANTI CLIMATICI A VITA BREVE

Le Forzanti Climatiche a Vita Breve (in *inglese Short Lived Climate Forcers -SLCF*) sono i composti atmosferici - gas o aerosol - in grado di esercitare un effetto sul clima, ma su scale molto più brevi rispetto a quelli della molecola dell'anidride carbonica (CO₂).

Tempi di vita* dei composti clima-alteranti (SLCF) a vita breve

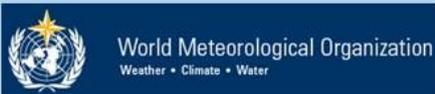
Ozono	~settimane	Il *tempo di vita di un composto atmosferico è il periodo in cui la concentrazione iniziale diminuisce di circa il 37%
Black carbon	~settimane	
Metano	~ 10 anni	
HFCs	~ 15 anni	
Anidride carbonica		~ 100 anni

Riducendo le emissioni degli SLCF si potrebbero ottenere immediati effetti positivi sul clima, sulla qualità dell'aria e quindi sulla salute della popolazione e della vegetazione

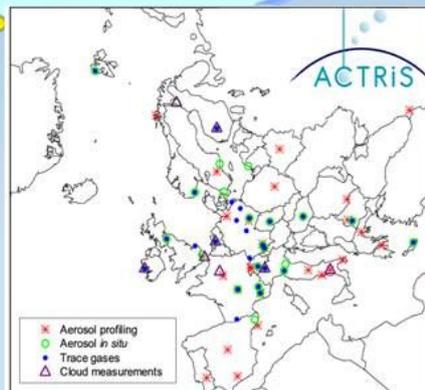
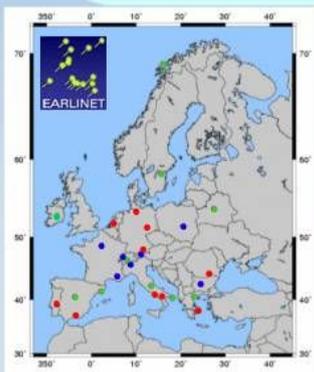
GLOBAL ATMOSPHERE WATCH



Stazioni regionali GAW-WMO:
Lamezia Terme
Lecce
Capo Granitola



Attualmente il GAW coordina attività e dati da 36 stazioni globali e più di 400 stazioni Regionali e alter 100 Stazioni che contribuiscono alla rete (gaw.empa.ch/gawsis/).



Sito Sperimentale di CNR-ISAC di Lamezia Terme





Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Programmi di misura a ISAC LT

- * Principali parametri meteorologici, Palo meteo 10 m **Vaisala** profili del vento 10 m up to 300 m Doppler Wind Lidar **Zephir**
- * Gas serra (CO₂, CH₄, H₂O) utilizzando la tecnica de cavity ring down spectroscopy (**PICARRO**).
- * Gas reattivi(O₃, CO, NO_x, SO₂, VOC/OVOC) -**Thermo analyzers, Agilent technology**.
- * Osservazioni in situ di proprietà fisiche e chimiche degli aerosol (massa, numero, distruzione delle dimensioni, coefficienti di assorbimento e diffusione), SWAM and OPC **FAI Instr.**, CPC and nefelometro **TSI**, SMPS **TROPOS**, Black carbon **Thermo**, Sunphotometer **CIMEL**, **Microtops** (misure manuali da pianificare).
- * Distribuzione vertical degli aerosols con RAMAN Lidar **Raymetrics**) (misure manuali da pianificare).

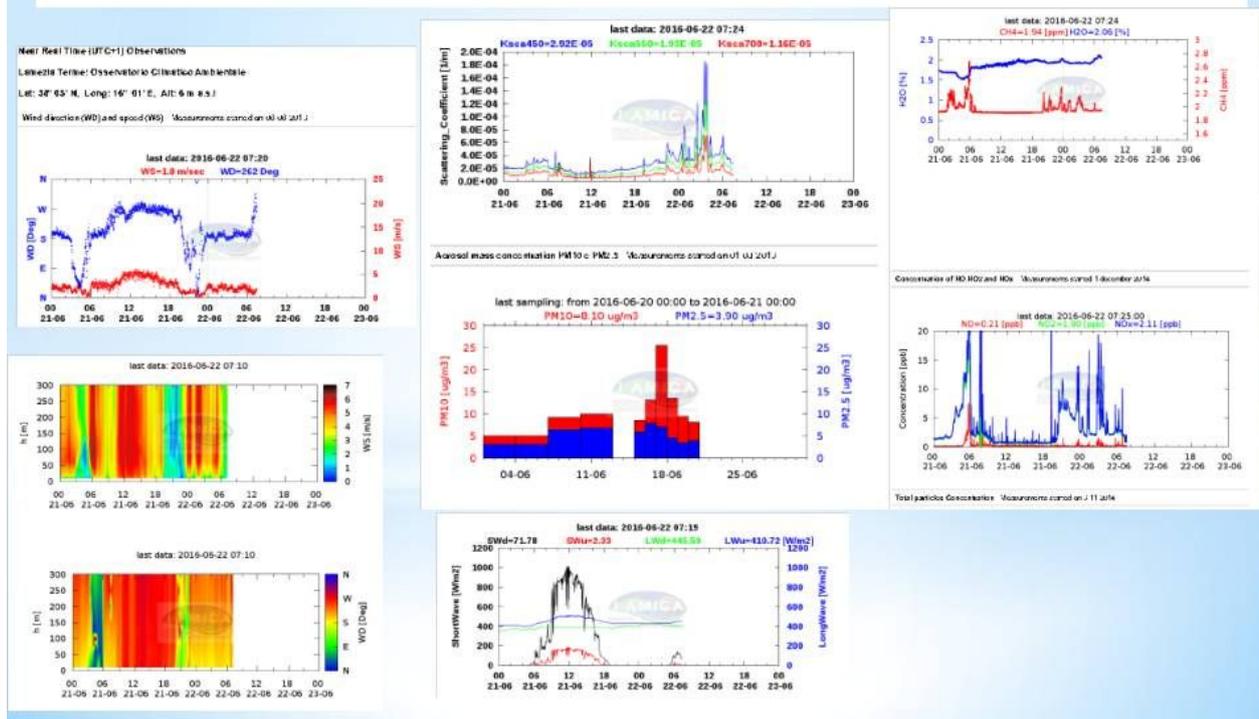


Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

NRT sito pubblico a http://www.i-amica.it/i-amica/?page_id=1122&lang=en



Contributi a reti internazionali

The collage displays several key components of the international network contributions:

- GAWSiS Station Information System:** A screenshot showing the profile of the Lamezia Terme (Italy) station, including its location, operational status, and WMO identification.
- ACTRIS Italia:** The official website of the ACTRIS network in Italy, featuring the Lamezia Terme - Osservatorio Climatico CNR-ISAC.
- AERONET Data:** AERONET AEROSOL ROBOTIC NETWORK data plots showing aerosol optical depth and other atmospheric parameters over time.
- ICOS Website:** A snippet of the ICOS (Integrated Carbon Observation System) website, highlighting its role in measuring greenhouse gases.

Modellistica numerica CNR-ISAC Lamezia Terme

WRF
(Weather Research and Forecasting Model)

4 griglie innestate (two-way); risoluzioni: 27 km, 9 km, 3 km, 1 km; output tri-orari per successive 72h

RAMS
(Regional Atmospheric Modeling System)

3 griglie innestate (two-way); risoluzioni: 27 km, 9 km, 3 km; output tri-orari per successive 72h

WAM model
Modello per lo spettro del moto ondoso; 1 griglia risoluzione 8 km circa; output es-orari per i successivi 3 giorni

The screenshot shows the ISAC Lamezia website interface with several model output panels:

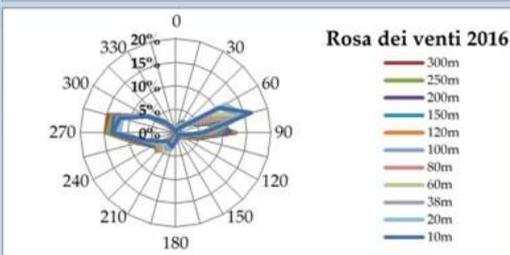
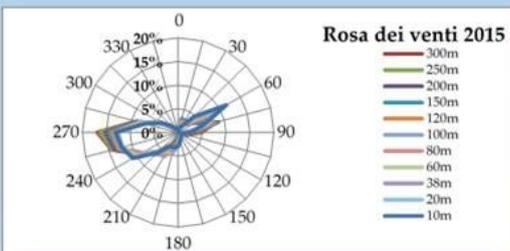
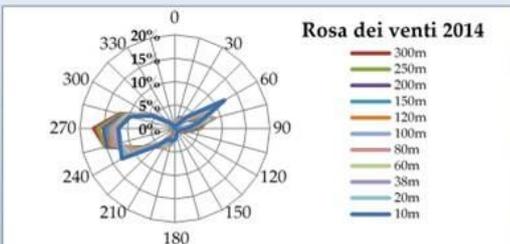
- Previsioni Europa (Modello GFS)
- Previsioni Europa - Italia - Calabria - (HR - 1km) (Modello WRF)
- Previsioni Europa - Italia - Calabria (Modello RAMS)
- Previsioni Puntuali ISAC - Lamezia Terme (GZ) (Metogrammi WRF / RAMS)
- Previsione Moto Ondoso Mediterraneo - Sud Italia (Modello WAM)
- Mappe Giornaliere e Indici di Rischio (+ 3 gg) (WRF / RAMS)

www.isac.cnr.it/lamezia

Utilizzo dei dati misurati per la verifica dei modelli e per il miglioramento delle performance.

- 1) Miglioramento a posteriori con tecniche di post-processing statistico.
- 2) Miglioramento in fase di previsione mediante tecniche di assimilazione.

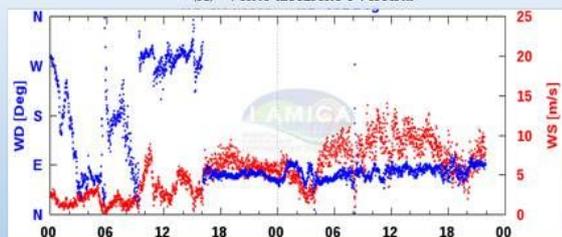
La circolazione nel sito



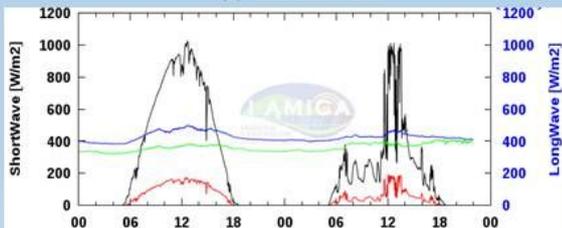
- Presenza di regimi locali di "brezza", caratterizzati da flussi bidirezionali tra terraferma e mare in dipendenza dall'innescio di fenomeni locali convettivi, correlati alla variazione della radiazione solare e alle differenze di temperatura che vengono a crearsi tra mare e terra.
- Gli anni 2014 e 2015 non presentano differenze rilevanti e confermano la distribuzione bipolare della circolazione, con prevalenza di flussi da Ovest (mare) per il contributo della circolazione sinottica prevalente, e con perturbazioni generalmente provenienti dal lato Mar Tirreno.
- Il 2016 presenta una maggiore presenza di circolazione da Est, rispetto ai due anni precedenti, anche dovuta alla presenza di una maggiore frequenza di flussi orientali, generalmente dovuti a perturbazioni provenienti dalle regioni balcaniche.

Variabilità di circolazione e sua influenza: regime locale e sinottico

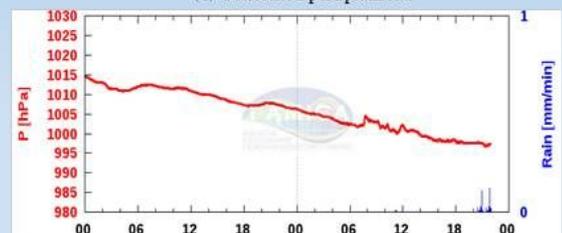
(A) Vento direzione e velocità



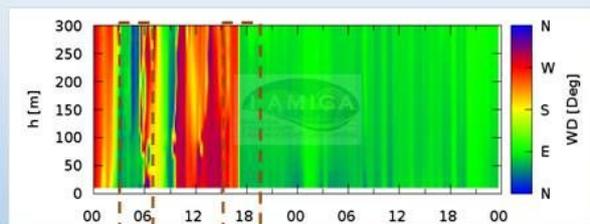
(B) Radiazione solare



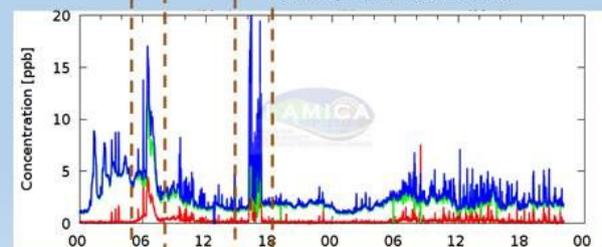
(C) Pressione e precipitazione



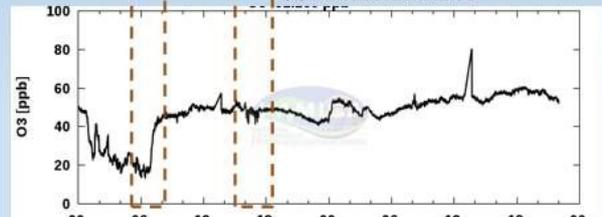
(A) Profilo della Direzione del vento



(B) NO, NO2 e NOx (NO+NO2)

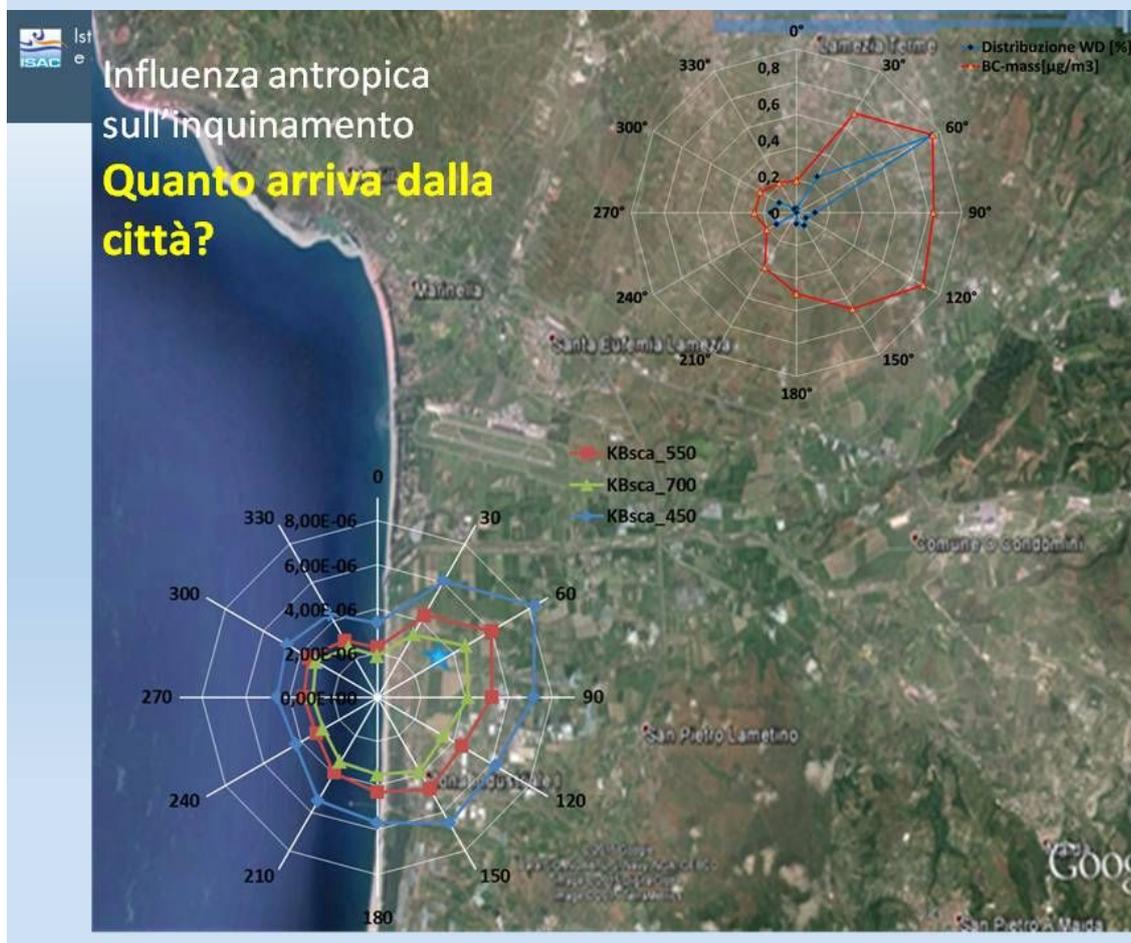


(C) Concentrazione di O3

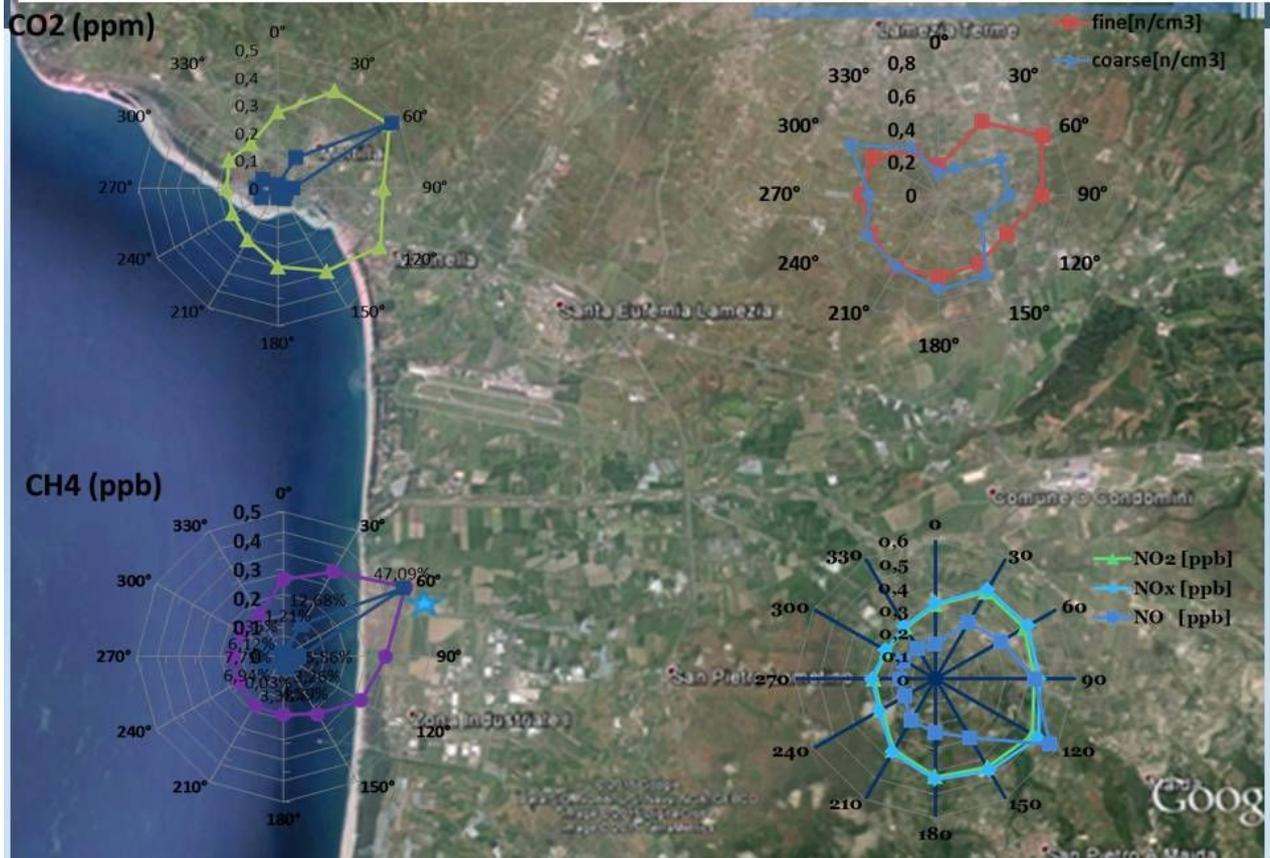


Considerazioni

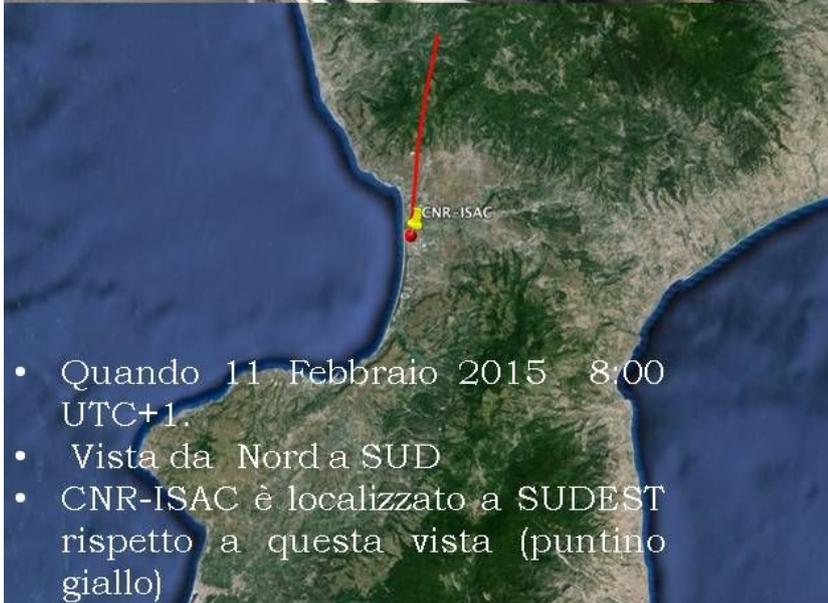
- In presenza di **circolazione locale** (ore 6 del mattino) - tipica condizione notturna in cui l'altezza del **ASL** (Strato limite Atmosferico) risulta **più bassa rispetto al giorno favorisce la maggiore concentrazione dei precursori dell'ozono e ne decrementa la concentrazione**. La direzione coincide con la presenza dei centri urbani e quindi riconducibile all'impatto dell'attività antropica.
- All'instaurarsi del **regime di brezza** (ore 9 di mattina), il **ASL aumenta per convezione innescata dalla radiazione solare** che: favoriscono l'effetto **fotochimico con aumento della concentrazione di ozono** che si mantengono costanti durante la brezza di mare.
- Alle 17, regime di brezza di mare termina, altezza dell'ASL diminuisce si **ripristinano le condizioni descritte per le ore mattutine** con la differenza che la **presenza di una elevata velocità del vento (media di circa 10 m/s) non permette la permanenza in atmosfera degli ossidi di azoto**
- **Condizione sinottica** favorisce **alte concentrazioni di ozono e basse concentrazioni di ossidi di azoto** che corrispondono alle **quantità in circolo alla larga scala**



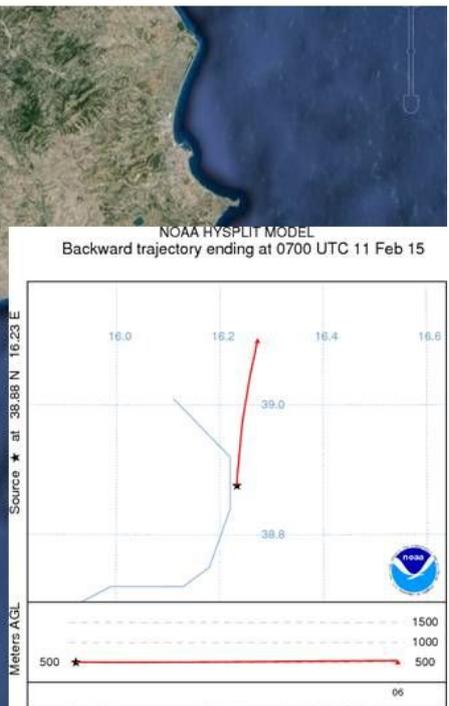
Analisi mensile della concentrazione in correlazione alla direzione del vento
 CO₂, CH₄, aerosols a grana fine e grana grossa, NO, NO₂ e NO_x

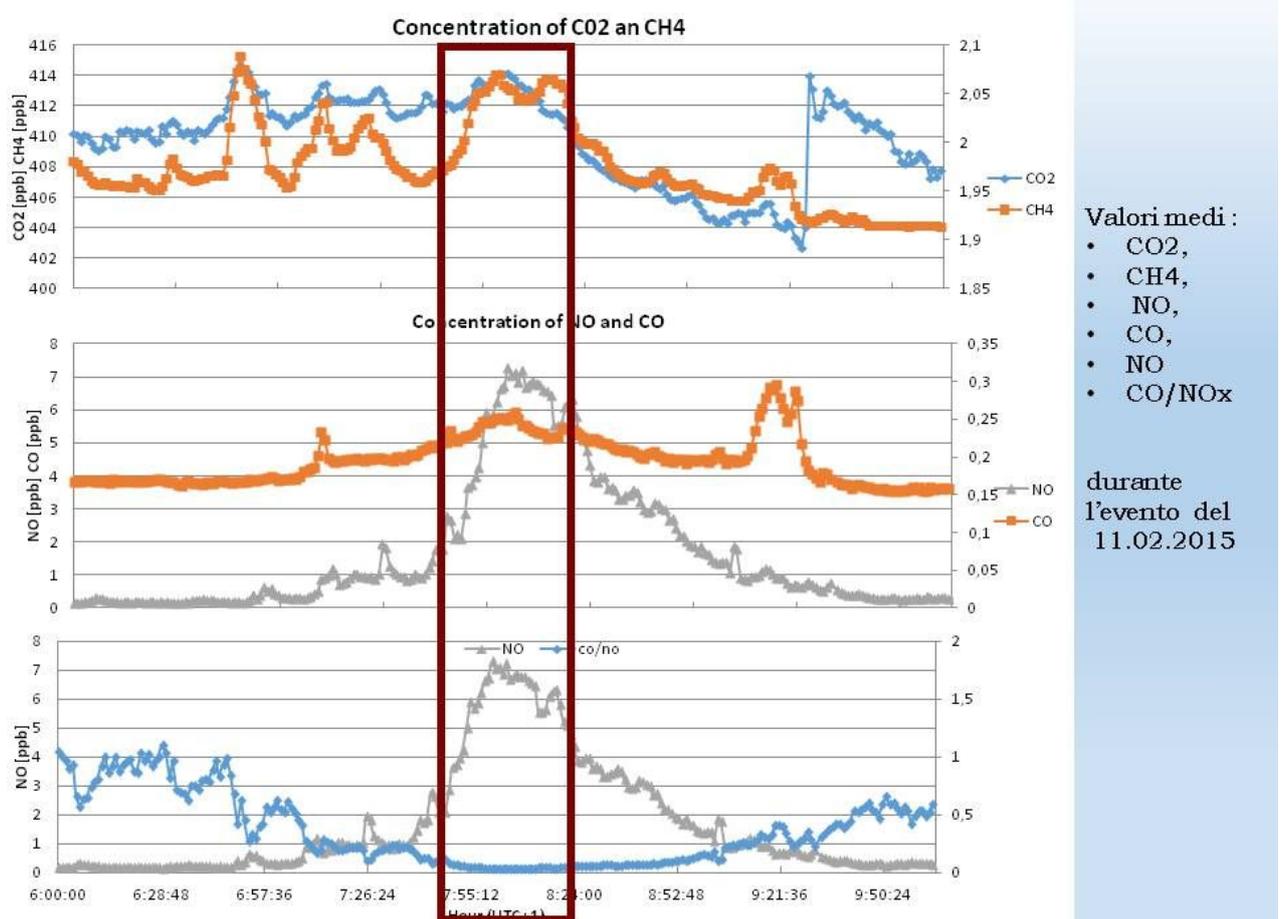
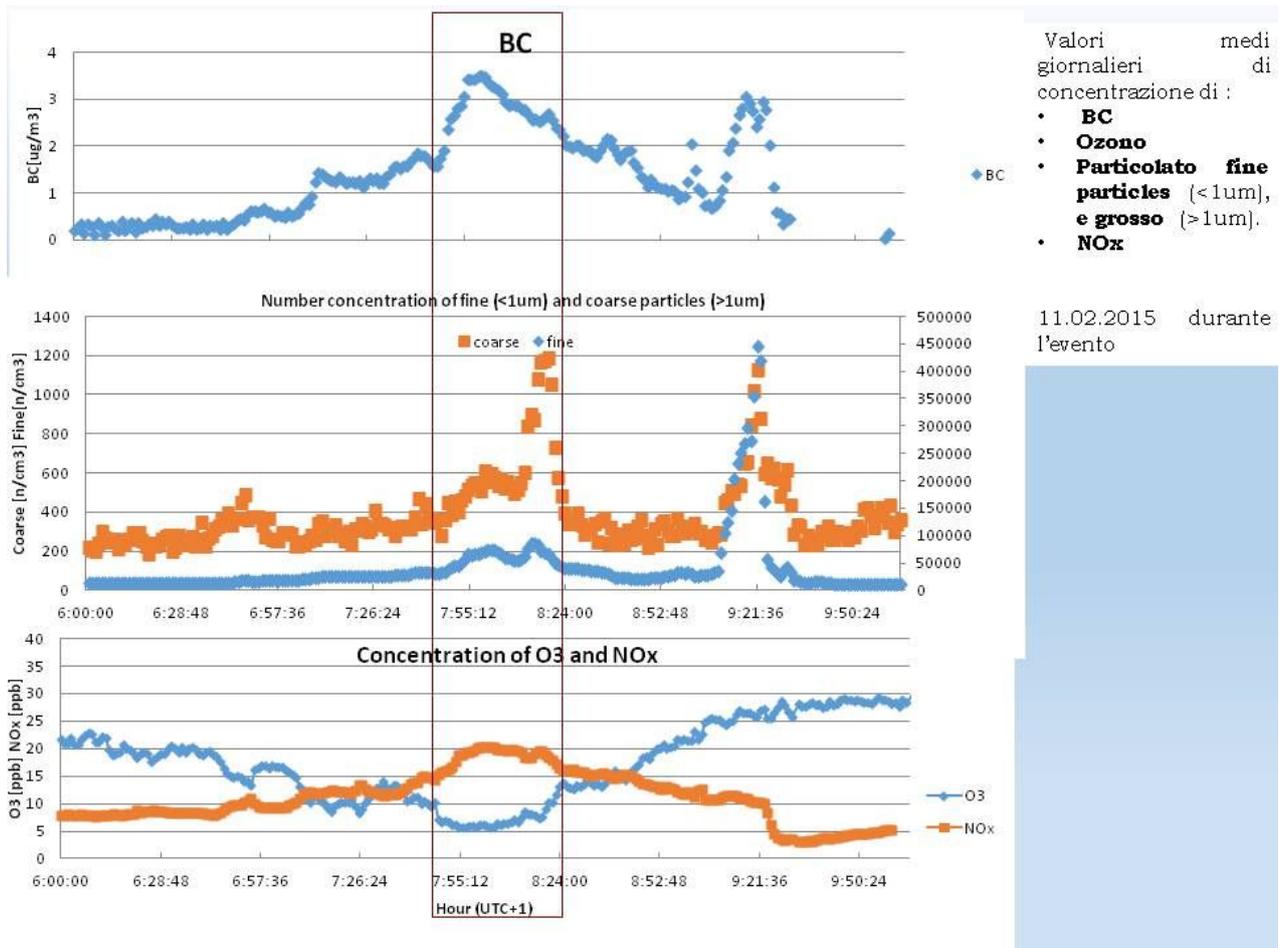


INCENDI e lavorazioni agricole



- Quando 11 Febbraio 2015 8:00 UTC+1.
- Vista da Nord a SUD
- CNR-ISAC è localizzato a SUDEST rispetto a questa vista (puntino giallo)





Conclusioni

- I cambiamenti climatici in atto impongono azioni urgenti su strategie di mitigazione e riduzione di immissione in atmosfera di gas e aerosol clima-alteranti, anche per ridurre la crescente frequenza di fenomeni estremi.
- E' necessario disporre di punti di misura a livello globale per monitorare lo stato di salute del pianeta soprattutto nei suoi punti caldi quali ad esempio il Mediterraneo.
- L'Osservatorio Climatico del CNR-ISAC di Lamezia Terme, contribuisce allo scopo, con il monitoraggio in continuo dei principali gas serra, gas reattivi e aerosol, mettendo a disposizione del GAW-WMO le misure in un sito costiero-rurale nel centro del Mediterraneo.
- La posizione orografica permette di rilevare emissioni naturali ed antropiche sia a scala locale che sinottica e con variabilità giornaliera di fenomeni significativi.
- Attualmente le serie temporali, a regime da Dicembre 2014 permettono di effettuare una caratterizzazione climatica del sito e nel corso degli anni potrà fornire un contributo importante nella determinazione delle variazioni annuali dei principali parametri climatici per la determinazione dello stato di salute del clima nel Mediterraneo Centrale.
- Allo stesso tempo i valori medi misurati attestano un indice di qualità dell'aria molto elevato e questo può essere un buon punto di partenza per la valorizzazione e promozione di territori (agricoltura, turismo,)

IL FUTURO

- Continuare con i programmi di misura attivi dal 2014
- Potenziamento infrastrutturale CNR -ISAC Lamezia Terme (PON 2014-2021):
 - IR ICOS Italia – fin. 1,7 Meuro per la creazione di Hub strumentale per il circuito atmosfera italiano e laboratorio di calibrazione con miscele certificate e verifica strumentale (nuovi programmi: Rn, N20, Profilo aerosol)
 - ACTRIS JRU Italia – 450Keuro laboratorio trasportabile per campagne medio-lunghe (può ospitare strumentazione qualità dell'aria) e profilatore di vento e di aerosol fino a 3,5 Km

Grazie per l'attenzione

Non si prospetta un buon futuro per un territorio che non promuove una politica di anticipazione e che non costruisce e rafforza le capacità di reazione.

L'integrazione di mitigazione e adattamento parte quindi come innovazione culturale nella mente degli amministratori e dirigenti,

ir **La conoscenza accurata delle caratteristiche climatiche di una**
p **regione**
a **rappresenterà uno dei più importanti fattori**
di competitività negli anni futuri.

Da *(UNEP "Advancing adaptation through climate information services", 2011)*

ARCHITETTURA DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PREVISIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA ED USO PER LA PREVISIONE E LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (VQA) SU BASE ANNUALE, ESIGENZE DI STRUTTURAZIONE E DI AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI

E. Centorrino, G. Calori, M. A. Caravita, P. Crea, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto, D. Vottari.*

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

*ARIANET s.r.l. via Gilino, 9 – 20128 Milano

Al fine di completare la conoscenza e la valutazione della qualità dell'aria, il D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. ha definito "criteri per l'utilizzo dei metodi di valutazione diversi dalle misurazioni in siti fissi", con particolare riferimento alle tecniche di modellizzazione (Appendice III del D.Lgs. n. 155/2010 s.m.i.).

L'uso delle tecniche di modellizzazione può avvenire a completamento dei dati di qualità dell'aria rilevati con strumenti di misura per ottenere campi di concentrazione anche nelle aree all'interno delle zone ove non esistano stazioni di misurazione e discriminare i contributi delle diverse sorgenti alle concentrazioni in una determinata area (source apportionment), e determinare i contributi transfrontalieri e quelli derivanti da fenomeni di trasporto su larga scala (per esempio, le polveri sahariane); valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera.

La RRQA gestita da ARPACAL è costituita da 20 stazioni di misura. I dati elaborati vengono trasmessi con le cadenze previste grazie al sistema informativo nazionale SINAnet per tramite l'applicativo webInfoARIA, vengono inoltrati a livello nazionale e comunitario. Inoltre vengono trasmessi alla agenzia europea ambientale in modalità up to date i dati orari forniti dalla RRQA per la pubblicazione sul portale europeo.

Il sistema modellistico QA a scala regionale «Aria Regional» permette di produrre su tutto il territorio regionale mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici: integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni di misura; legando le concentrazioni agli inventari delle emissioni e tenendo conto degli apporti extra regionali. Il sistema modellistico Aria regional si articola in moduli specialistici per il trattamento delle diverse informazioni necessarie alla valutazione modellistica della qualità dell'aria (orografia, meteorologia, emissioni, dispersione, deposizione e chimica dell'atmosfera). Sono inoltre utilizzati moduli di post-elaborazione, finalizzati all'analisi statistica e alla visualizzazione grafica dei prodotti del sistema stesso. I campi di concentrazione combinati con i dati prodotti dalla rete tramite il data fusion producono le elaborazioni pubblicate sul portale generando i file previsionali a 24, 48 e 72 ore.

Le potenzialità dell'elaborazioni modellistiche del sistema AriaRegional sono state utilizzate anche in seno alla convenzione tra il Dipartimento trasporti della regione Calabria ed Arpacal che hanno prodotto due relazioni specialistiche relative agli anni 2015 e 2016. Come previsto dalla Legge Regionale 35/2015, infatti, l'osservatorio per la mobilità ha l'obbligo di acquisire i dati relativi al monitoraggio dell'inquinamento atmosferico per i comuni con popolazione superiore a 15.000 abitanti. Nella relazione specialistica del 2016 è stato applicato il Source Apportionment che è una metodologia in grado di identificare e stimare quantitativamente il contributo alle concentrazioni degli inquinanti - sia primari che secondari - da parte delle diverse sorgenti, individuate sia sulla base dei comparti emissivi che su base geografica. I risultati dovuti alle elaborazioni relative al PM₁₀ evidenziano che i contributi preponderanti alle concentrazioni sono riconducibili alle sorgenti da traffico e da riscaldamento mentre il settore predominante per quanto riguarda le concentrazioni dell'NO₂ è il traffico veicolare, il cui contributo in molte zone rappresenta anche più dei due terzi del totale. A completamento delle stime del PM₁₀ sulle sorgenti antropiche sono state ricavate anche le stime dei contributi dovuti all'aerosol marino, alla ri-sospensione dei suoli e alle polveri di origine sahariana in corrispondenza dei comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti. Il contributo delle polveri Sahariane è stato stimato all'epoca della relazione utilizzando i campi simulati a scala globale disponibili tramite il servizio MACC/CAMS.

Per valutare le conseguenze delle azioni che la Regione intende porre in essere relativamente al TPL, sono stati presi in considerazione alcuni elementi a supporto del PRTQA, ovvero le azioni di mitigazione per il settore dei trasporti che comprendevano interventi sul TPL, con installazione di filtri antiparticolato e rinnovo del parco veicolare per lo scenario di piano 2020. da quanto elaborato si è stimata una riduzione complessiva per le emissioni di NO_x da TPL pari al 15.2%.

Per migliorare il Sistema Aria Regional risulta indispensabile avere un inventario delle emissioni il più possibile aggiornato e coerente con la situazione emissiva del territorio che costituisce l'input emissivo nell'elaborazione statistica. L'inventario delle emissioni è una raccolta coerente ed ordinata dei valori delle emissioni generate dalle attività antropiche e naturali collocate in un determinato territorio in un certo periodo temporale, non costituisce un calcolo esatto delle emissioni ma fornisce una stima quantitativa dei contributi emissivi delle attività antropiche e naturali.

Il D.Lgs. n. 155/2010 indica nella versione più aggiornata del manuale EMEP-EEA la metodologia di riferimento per la realizzazione di un inventario delle emissioni in atmosfera ed i metodi di stima per quantificare le emissioni associate a ciascuna attività antropica o naturale. La metodologia EMEP-EEA prefigura due possibili procedure di stima delle emissioni in atmosfera: top-down ("dall'alto verso il basso") e bottom-up ("dal basso verso l'alto"). L'approccio top-down parte dalla scala spaziale più ampia (es. nazionale) e discende a livelli inferiori (regioni/province/comuni), attraverso indicatori statistici (popolazione, strade, land-use, ...). L'approccio bottom-up parte invece dall'analisi della realtà produttiva locale per passare a quella relativa a livelli di aggregazione maggiori. In questo secondo caso, ad esempio, l'emissione prodotta in un distretto industriale viene ricostruita per tutti i camini e le altre sorgenti diffuse relative a ciascun impianto produttivo. È subito evidente come il secondo approccio sia potenzialmente più preciso, ma richieda un grosso impegno di risorse ed energie per il recupero di un elevato numero di informazioni utili a descrivere ciascuna sorgente emissiva. Tale strumento conoscitivo è di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto permette di individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti nell'ambito dei piani e programmi per il miglioramento della qualità dell'aria.

L'inventario delle emissioni prodotto per la Regione Calabria risale al 2005 su elaborazione di ISPRA ed è stato utilizzato nella realizzazione del PRTQA. Le stime sono state ottenute utilizzando un approccio top down per l'anno 2005 su base provinciale. La disaggregazione è stata condotta, sino al dettaglio di attività. E' stato inoltre utilizzato da ARPA nelle elaborazioni a supporto del PTQA.

Per concludere affinché la modellistica possa dare un contributo puntuale è necessario che l'inventario regionale sia aggiornato almeno con le cadenze previste dalla norma e che la stima delle emissioni dei vari settori venga effettuata dal basso che sebbene necessiti di maggiori informazioni locali risulti maggiormente rappresentativo del contesto emissivo regionale e legato alla pianificazione regionale.



ARPACAL



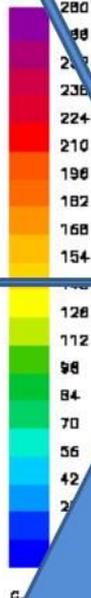
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

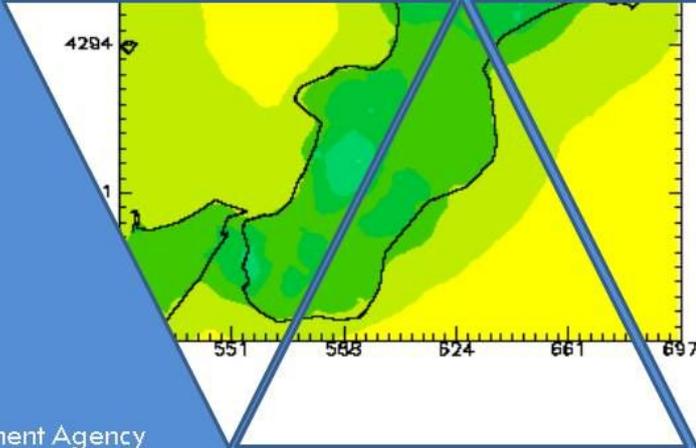


REGIONE
CALABRIA

ARPACAL

Architettura dei sistemi di modellistica previsionale per la qualità dell'aria ed uso per la previsione e la valutazione della qualità dell'aria (VQA) su base annuale, esigenze di strutturazione e di aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni





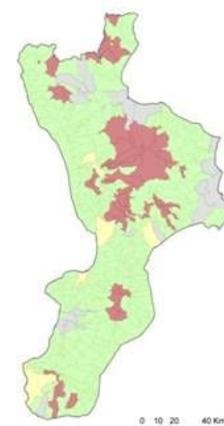


European Environment Agency



Decreto Legislativo 155/2010 e smi

Principali obiettivi razionalizzazione delle attività di:



Suddivisione dell'intero territorio nazionale e regionale in zone e agglomerati da classificare e da riesaminare almeno ogni cinque anni ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

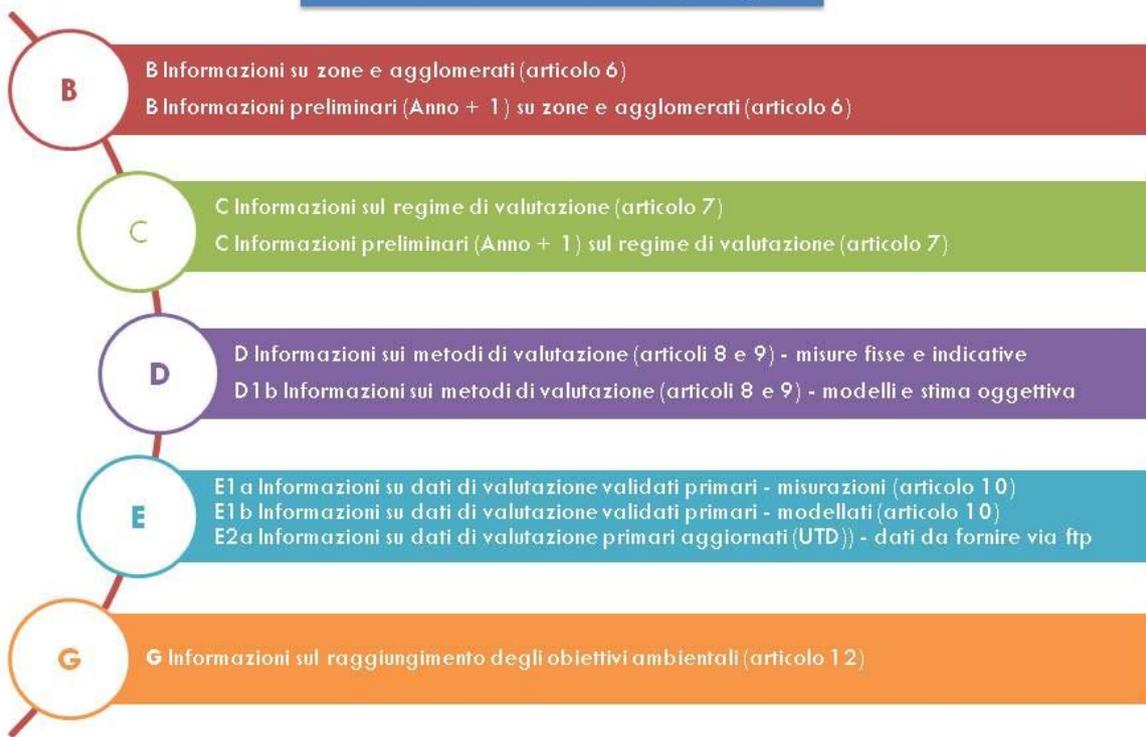


Appendice III del D.Lgs. n. 155/2010 s.m.i.

“criteri per l’utilizzo dei metodi di valutazione diversi dalle misurazioni in siti fissi”,
con particolare riferimento alle tecniche di modellizzazione

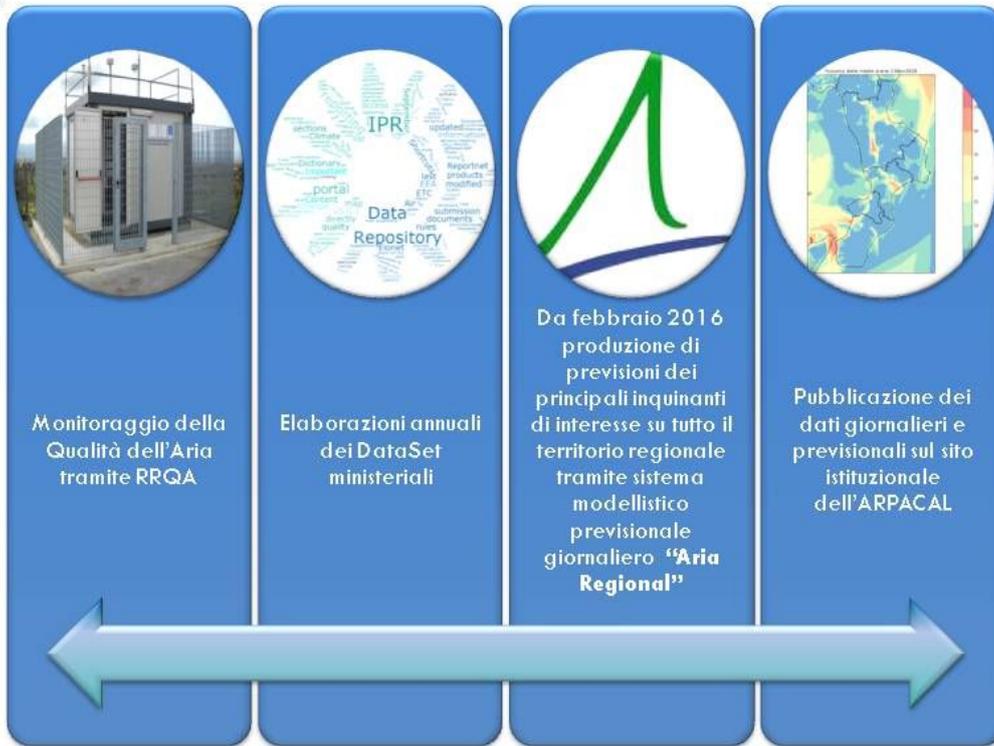
Utile strumento per:	ottenere campi di concentrazione o estendere la rappresentatività spaziale
	comprendere le relazioni tra emissioni e immissioni, source apportionment, determinare i contributi transfrontalieri e quelli derivanti da fenomeni di trasporto su larga scala;
	valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera

ETC / ACM
attuazione della decisione 2011 / 850 / CE.

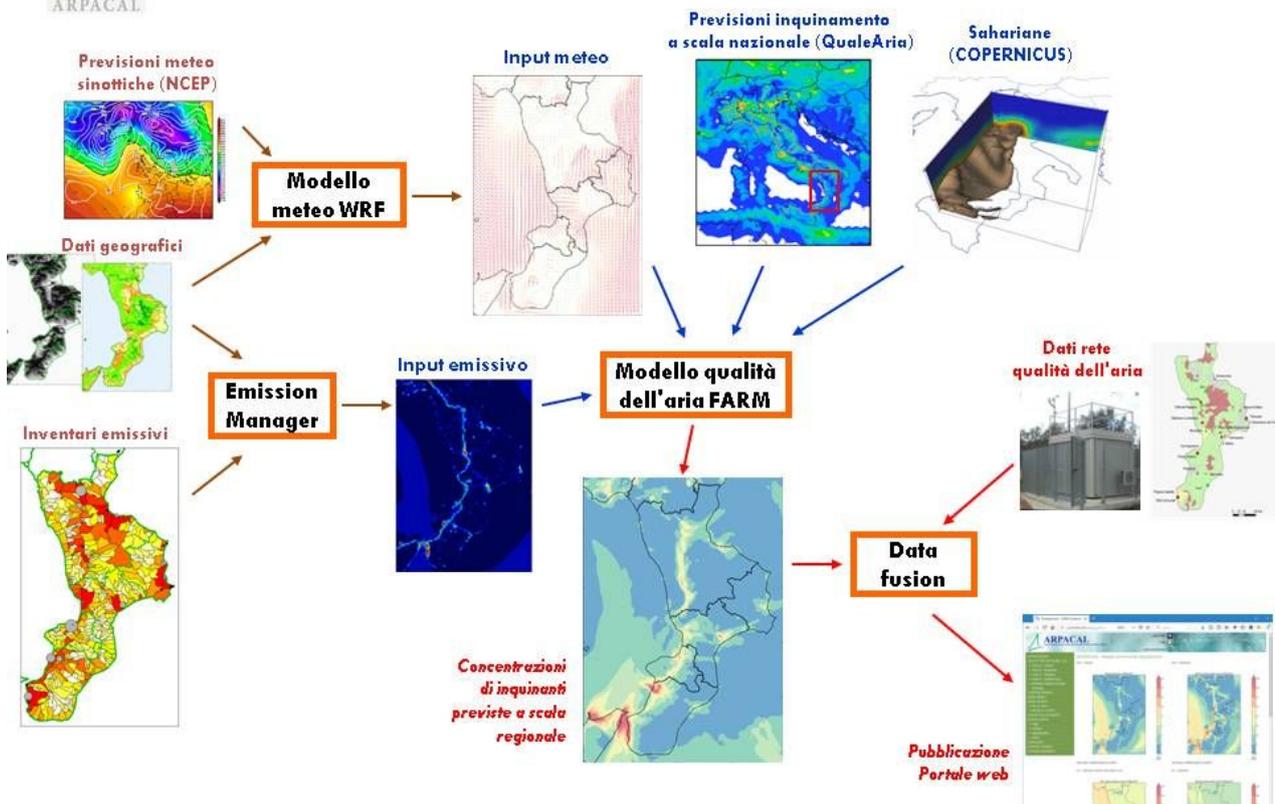




ATTIVITA' DI ARPACAL

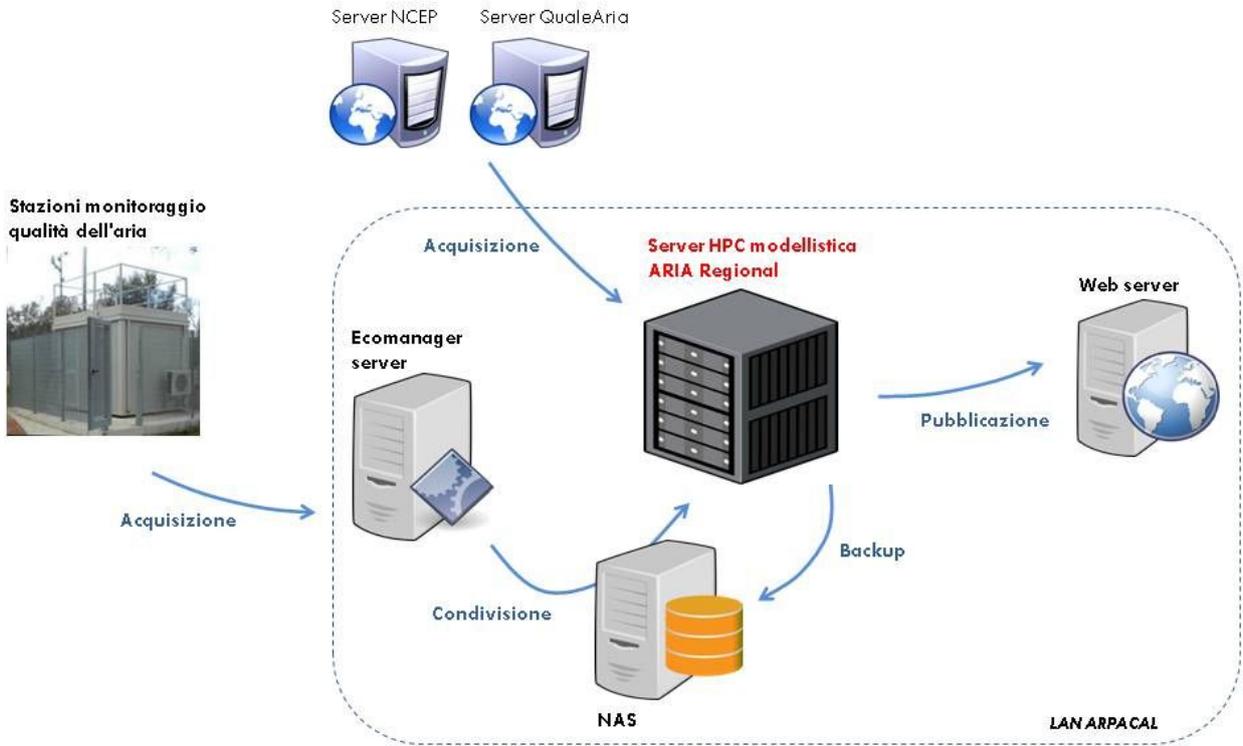


Schema generale del sistema modellistico – Aria Regional

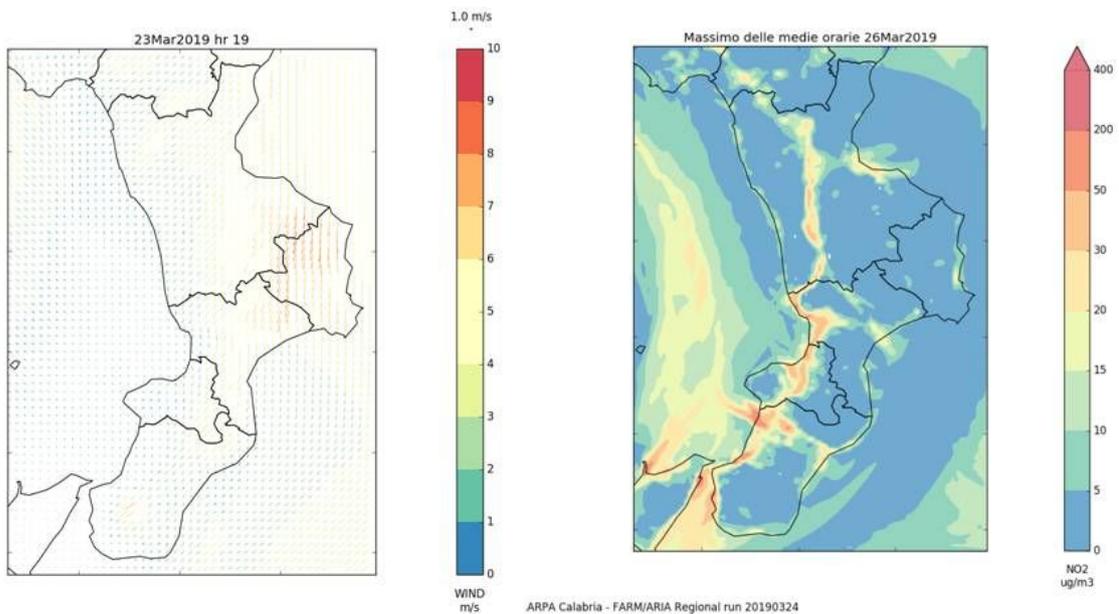




Flusso dati monitoraggio - modellistica - portale



Flusso dati monitoraggio - modellistica - portale



ARPA Calabria - FARM/ARIA Regional run 20190324 forecast +48h

ARPA Calabria - FARM/ARIA Regional run 20190324



Convenzione del 29/12/2016 Regione Calabria tra Dipartimento Trasporti ed ARPACAL

2015



- Trasmissione dati annuali Qualità dell'Aria
- estrazione informazioni nei comuni > 15000 ab. non coperti direttamente da stazioni fisse su due mesi (gennaio-luglio)
- produzione mappe monitoraggio + modellazione



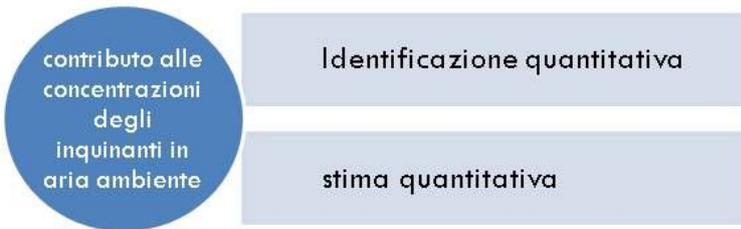
2016



- Trasmissione dati annuali Qualità dell'Aria
- estrazione informazioni nei comuni > 15000 ab. non coperti direttamente da stazioni fisse su tutto l'anno
- produzione mappe monitoraggio + modellazione
- Stima modellistica delle emissioni da trasporto stradale alle concentrazioni regionali (source apportionment)



Source Apportionment



Individua i legami tra le concentrazioni in un determinato punto o area e le principali sorgenti emissive che la determinano

Impieghi

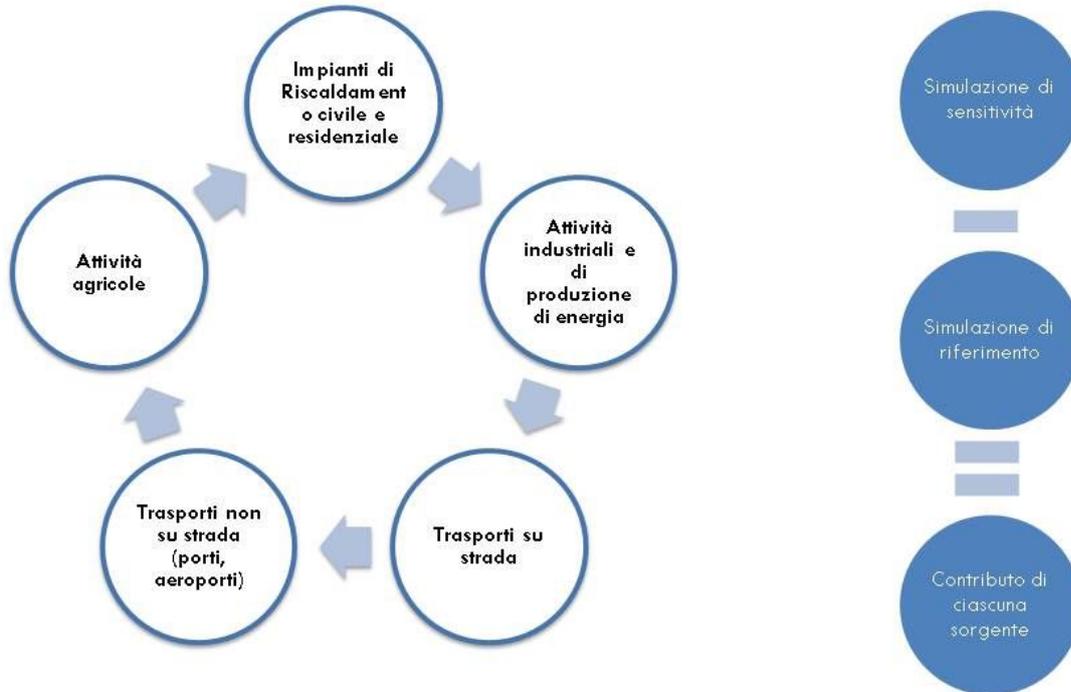
È previsto dalla normativa europea come indagine preliminare necessaria per un corretto orientamento della successiva pianificazione regionale atta a produrre di misure che consentano di riportare la qualità dell'aria entro i limiti previsti per legge

Oltre alla valutazione complessiva dei livelli di inquinamento se ne identificano le principali cause, fornendo dunque un primo inquadramento dei margini di intervento possibili in relazione ai diversi settori.



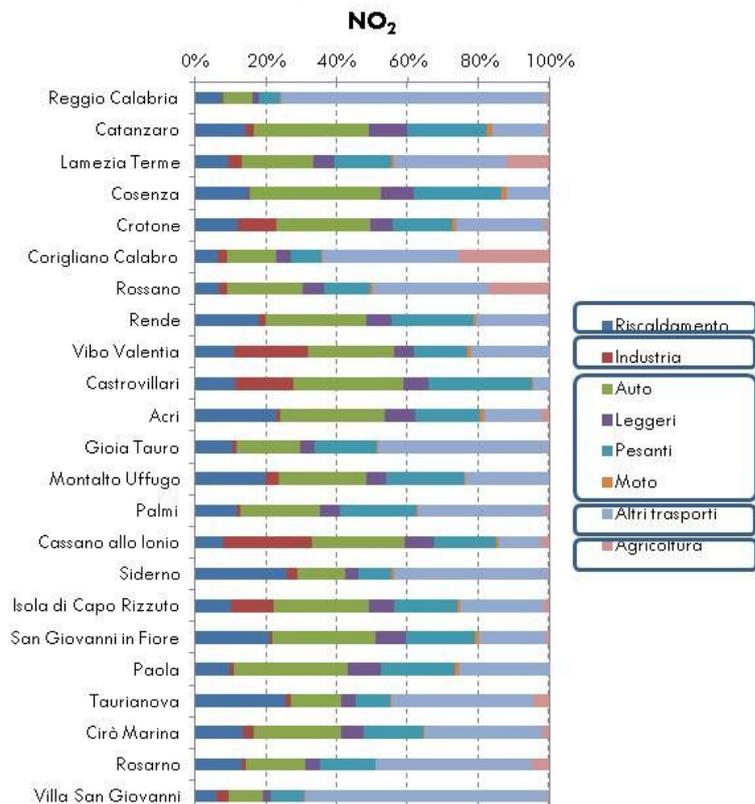
Approccio Brute Force Method (BFM)

Realizzazione di simulazione di riferimento e simulazioni di sensitività per sorgente



Source Apportionment

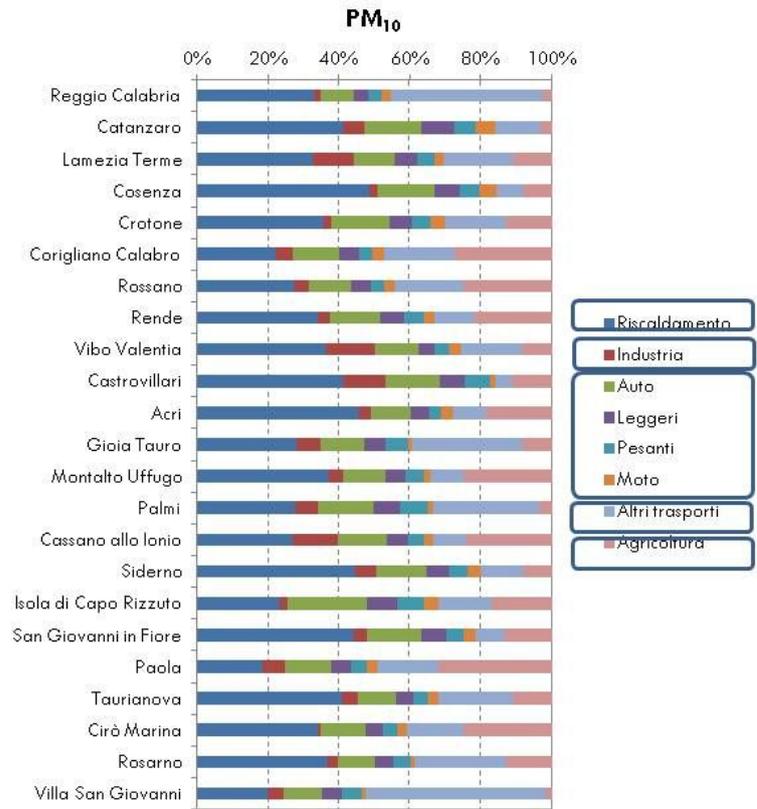
Ripartizione settoriale dei contributi delle emissioni antropiche alle concentrazioni medie annuali di NO_2 in corrispondenza dei comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti



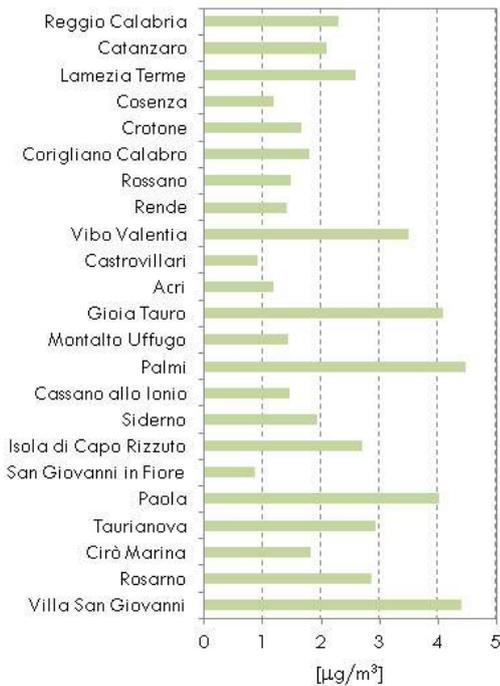


Source Apportionment

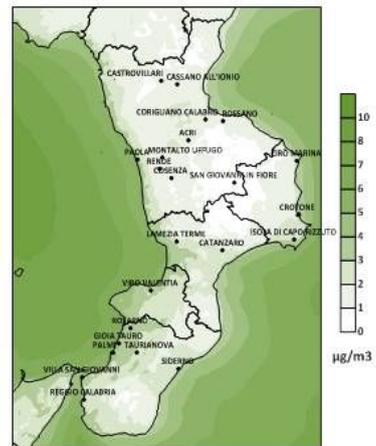
Ripartizione settoriale dei contributi delle emissioni antropiche alle concentrazioni medie annuali di PM_{10} in corrispondenza dei comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti



Contributi Naturali



Stima del contributo da sali marini e risospensione dei suoli alle concentrazioni medie annuali di PM_{10}





Misure del PTQA per il TPL: Sostituzione di autobus di classe ambientale più vetusta in favore di Euro VI diesel o Euro III metano.

Composizione della flotta autobus sulla base dell'analisi del parco autobus del TPL regionale al 31/12/2013 e delle modifiche in programma.

Classe ambientale	Unità veicolari	
	Scenario base	Scenario di Piano 2020
Conventional	247	28
EURO I	270	270
EURO II	342	342
EURO III	582	582
EURO IV	68	68
EURO V	262	262
EURO VI	-	199
EEV	21	21
Altro (CNG)	44	64
Totale	1836	1836

Contributo delle categorie veicolari alla variazione totale delle emissioni di ossidi di azoto nei due scenari considerati



La riduzione complessiva stimata per le emissioni di NOx da TPL è pari al 15.2%.



Ulteriori applicazioni della modellistica.

Utile strumento per il decisore politico

Valutare la qualità dell'aria per:

Piani regolatori per Porti ed Aeroporti nell'ambito della VAS

Circolazione stradale su macro e microscala

Impianti industriali esistenti o da realizzare

Incendi

Impatti odorigeni da attività produttive



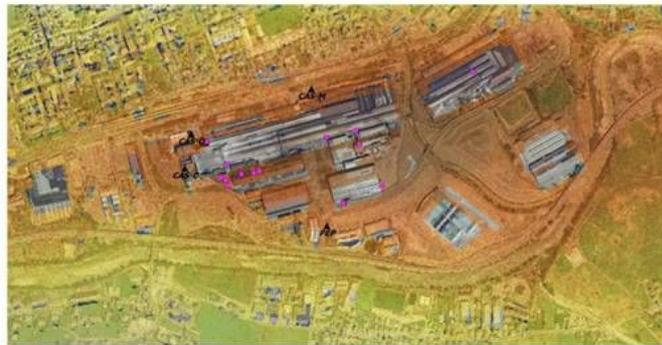


Ulteriori applicazione della modellistica.

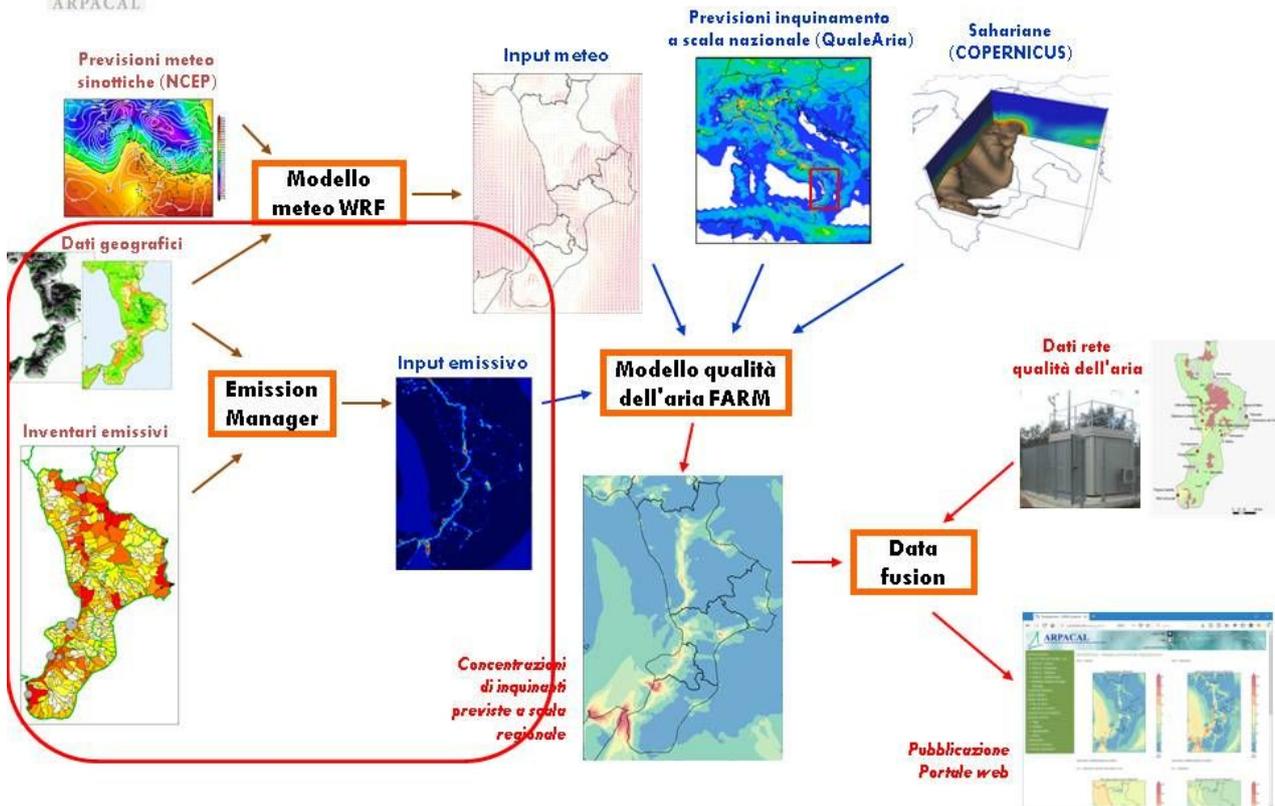
Utile strumento per il decisore politico

Valutare la qualità dell'aria per:

- Piani regolatori per Porti ed Aeroporti nell'ambito della VAS
- Circolazione stradale su macro e microscala
- Impianti industriali esistenti o da realizzare
- Incendi
- Impatti odorigeni da attività produttive



Schema generale del sistema modellistico – Aria Regional





Inventario delle emissioni

Strumento per:

- predisposizione dei piani regionali di risanamento
- stima dei modelli di diffusione e trasformazione in atmosfera degli inquinanti
- elaborazione di scenari di riduzione delle emissioni e delle concentrazioni.

Obiettivi

- migliorare l'affidabilità e il grado di dettaglio delle informazioni
- valutare l'evolversi delle sorgenti e l'efficacia dei provvedimenti di controllo e di prevenzione
- Valutazione dell'efficacia degli aggiornamenti normativi

In tale contesto si pone l'interesse delle istituzioni competenti in materia ambientale ad aggiornare i dati esistenti a livello regionale integrandoli con le informazioni disponibili a livello locale

Metodologia ufficiale europea EMEP-EEA



Inventario delle emissioni: Riferimenti normativi Nazionali

L'Art. 22 del D.Lgs.155/2010 "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"



Chi elabora gli inventari
Stato,
Regioni
Province autonome



Tempistica
ISPRA provvede, ogni 5 anni e per la prima volta entro il 2012 con riferimento all'anno 2010
Gli inventari delle Regioni dovranno essere predisposti con cadenza almeno triennale



Armonizzazione
Lo Stato provvede a "scalare" l'inventario nazionale su base provinciale
Le Regioni "armonizzano" i propri inventari con inventario nazionale scalato su base provinciale

DLgs 30 maggio 2018, n. 81 di recepimento della direttiva NEC 2016/2284/UE

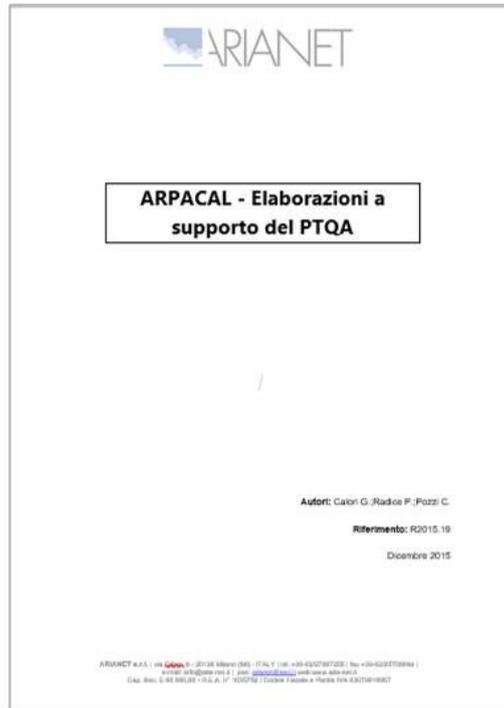
Entro due step previsti per il 2020 ed il 2030 riduzione delle emissioni annuali per SO₂, NO_x, COVNM, NH₃ e PM_{2,5} e predisposizione degli inventari e proiezioni nazionali da inviare con cadenza predefinita alla Commissione Europea

Attivare il monitoraggio di altri inquinanti per i quali non è prevista la riduzione e predisporre inventari e proiezioni nazionali da inviare con cadenza predefinita alla Commissione Europea



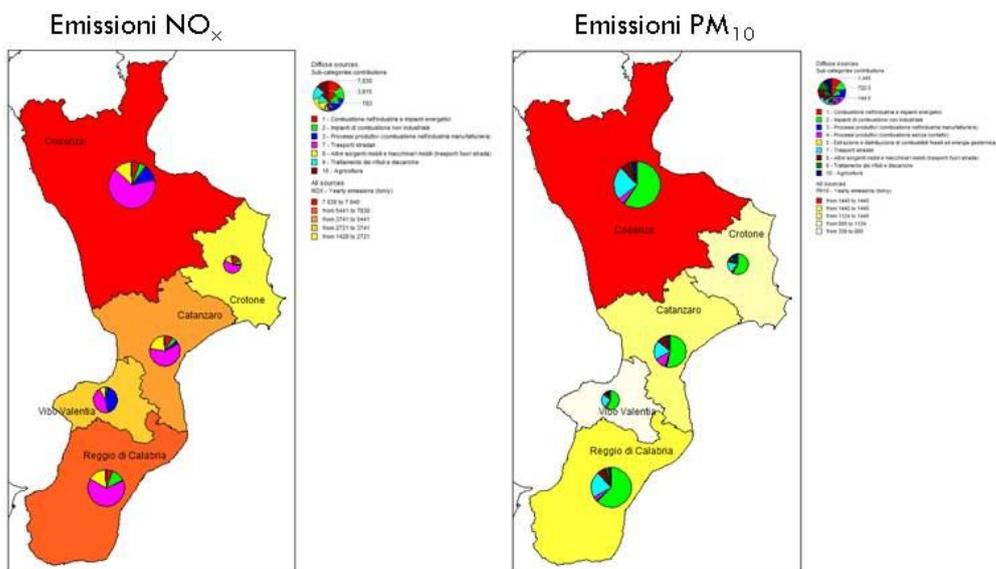
Inventario delle emissioni

Per la Regione Calabria



Inventario delle emissioni

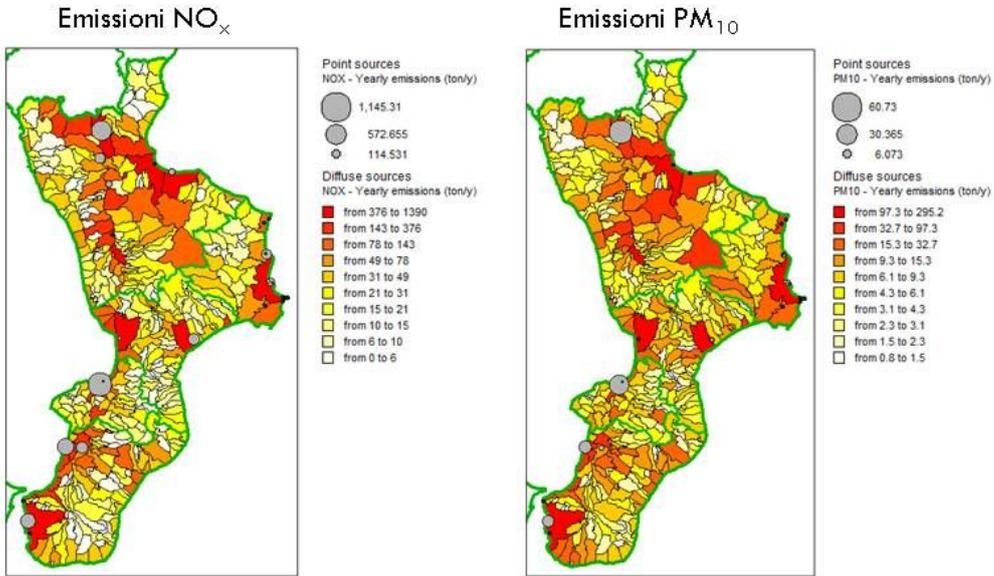
Disaggregazione provinciale





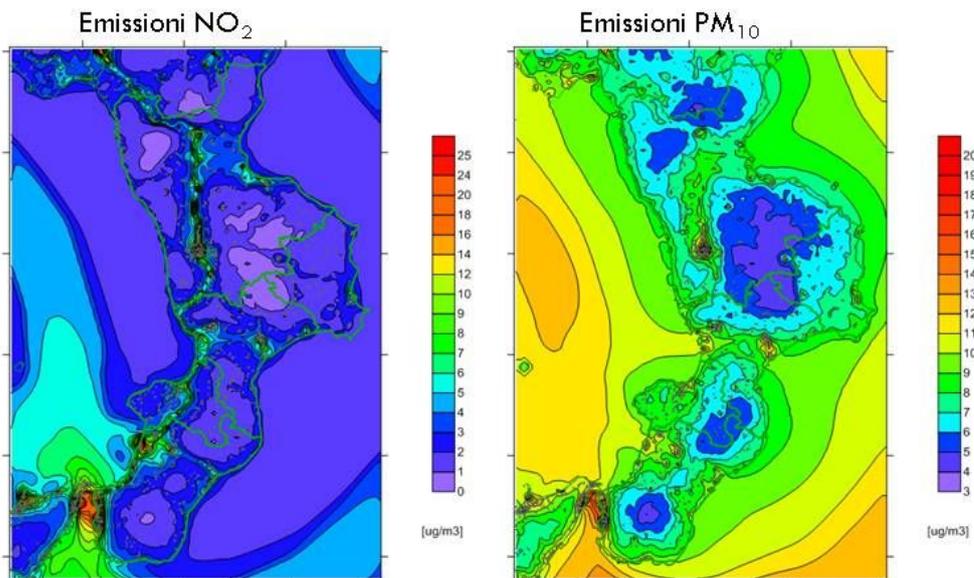
Inventario delle emissioni

Disaggregazione comunale



Inventario delle emissioni

Concentrazioni medie annuali





Conclusioni.

- Affinchè la modellistica possa fornire un utile contributo al decisore politico è necessario:
- Aggiornamento triennale dell'inventario regionale**
- stima delle emissioni con approccio bottom up

USO AVANZATO DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA STIMA DEGLI IMPATTI DI PORTI, AEROPORTI ED INFRASTRUTTURE VIARIE

G. Calori

ARIANET s.r.l. via Gilino, 9 –Milano

Il sistema modellistico regionale calabrese

Il sistema modellistico **ARIA Regional** è attualmente implementato presso **ARPACAL** su un server di calcolo parallelo ad alte prestazioni.

Il sistema produce su tutto il **territorio regionale** mappe orarie di concentrazione di inquinanti atmosferici, inclusi quelli previsti dalla normativa in vigore, integrando:

- dati territoriali,
- i dati degli inventari delle emissioni di tutte le sorgenti presenti sul territorio calabrese e le aree circostanti,
- il modello meteorologico WRF, per la ricostruzione e la previsione dell'andamento delle variabili meteorologiche,
- le informazioni orarie sulla composizione atmosferica delle aree circostanti ("condizioni al contorno"), dal sistema QualeAria,
- il modello fotochimico tridimensionale **FARM**, per la simulazione della dispersione e delle trasformazioni chimiche degli inquinanti in fase gas ed aerosol.

La simulazione include altresì i contributi delle principali sorgenti naturali: i composti organici volatili emessi dalla vegetazione, i sali marini sollevati per azione eolica e, tramite le informazioni provenienti dal servizio modellistico europeo COPERNICUS, le sabbie sahariane.

Utilizzi correnti

Le mappe di concentrazioni ambientali di inquinanti prodotte da **ARIA Regional** **completano** le informazioni provenienti dalle stazioni della **rete di monitoraggio regionale** della qualità dell'aria.

Attualmente i due principali utilizzi sistematici del sistema consistono in:

- la produzione **operativa giornaliera** in modalità automatica di **mappe previste** per "oggi", "domani" e "dopodomani"; le previsioni tengono conto per il giorno precedente di quanto rilevato presso le stazioni, e vengono pubblicate sul portale di ARPACAL;
- al termine di ogni anno, la produzione di mappe per la **valutazione annuale di qualità dell'aria** su tutto il territorio, così come previsto dalla normativa, in congiunzione con i dati di rete ("data fusion").

Inoltre ha fornito e fornisce elementi di supporto alla valutazione e **pianificazione** regionale legati alla qualità dell'aria, quali:

- la qualità dell'aria nei centri abitati con popolazione > 15000 ab. non dotati di stazioni di monitoraggio;
- stime sulla qualità dell'aria futura, in conseguenza di scenari sull'evoluzione attesa delle sorgenti emissive e di interventi legati al **Piano Regionale per la Qualità dell'Aria**.

Prospettive di utilizzo

Il sistema modellistico regionale si presta come riferimento per svariate possibili applicazioni modellistiche di supporto al monitoraggio integrato, previsione e pianificazione in diverse parti del territorio calabrese.

FARM, il modello fotochimico per la simulazione di inquinanti primari e secondari a scala regionale, e **SPRAY**, modello a particelle per la simulazione di dettaglio di sorgenti industriali, entrambi in dotazione ad ARPACAL, possono essere impiegati in un gran numero di contesti.

A titolo esemplificativo, nel seguito sono illustrate alcune **esperienze di utilizzo** di tali modelli in relazione alla qualità dell'aria legata alle emissioni provenienti dal settore trasporti:

- il traffico **portuale e marittimo**: caso del porto di Livorno;
- il traffico **aeroportuale**: caso dell'aeroporto di Venezia;
- il traffico **stradale**: caso del passante di Bologna.

Le esperienze attingono dalla prassi applicativa di altre ARPA e di ARIANET.

Evoluzione dell'inventario delle emissioni

Allo stato attuale l'input al sistema modellistico regionale è costituito per il territorio calabrese da un inventario delle emissioni ricavato tramite disaggregazione su base comunale dei dati dell'inventario nazionale ISPRA per l'anno 2010, disponibili su base provinciale.

Gli esempi di utilizzo della modellistica mostrati per il settore trasporti mettono bene in evidenza come qualsiasi valutazione di impatto sulla qualità dell'aria necessiti di **dati accurati ed attendibili circa le sorgenti emissive**: a tal scopo vengono utilizzate informazioni circa i movimenti delle flotte marittime, aeree, i flussi di traffico, le composizioni dei parchi circolanti, ecc.

Valutazioni di impatto sempre più realistiche relative alla realtà calabrese, legati ad esempio all'evoluzione delle attività dei principali porti ed aeroporti, del parco autoveicolare privato o legato al TPL indicano l'opportunità di realizzare un inventario delle sorgenti emissive in modalità "dal basso", partendo cioè da informazioni locali di dettaglio ed aggiornate.

Negli esempi relativi a Livorno e Venezia viene tratteggiato il procedimento per il traffico marittimo ed aereo, basato su dati locali e l'applicazione delle metodologie europee di riferimento.

Proposta per un inventario regionale delle emissioni da traffico

Al termine viene delineata la proposta di un inventario regionale delle emissioni da traffico sull'intera regione, realizzato in modalità *bottom-up* a partire da dati locali, con lo scopo di consentire analisi di scenario di dettaglio (effetti di politiche e azioni), che possa essere di supporto alla pianificazione regionale e coerentemente ad essa.

L'approccio si basa sulla ricostruzione dei flussi veicolari sulla rete stradale ed il successivo calcolo delle emissioni con metodologia EU COPERT, nonché la stima della parte urbana.

Vengono indicate le informazioni utilizzabili, l'articolazione dell'approccio sulla traccia di quanto effettuato per Roma e Lazio, e l'effettuazione degli aggiornamenti futuri.



SEMINARIO TECNICO SCIENTIFICO
SUL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE CALABRIA

27.3.2019

Regione Calabria (c/o Cittadella Regionale - Loc.tà Germaneto di Catanzaro)

Uso avanzato dei sistemi di modellistica per la qualità dell'aria

Stima degli impatti di porti, aeroporti ed infrastrutture viarie

G. Calori

ARIANET s.r.l.
via Gilino, 9 – 20128 Milano– ITALY
ph. +39-02-27007255 – fax +39-02-25708084 – www.aria-net.it

Introduzione

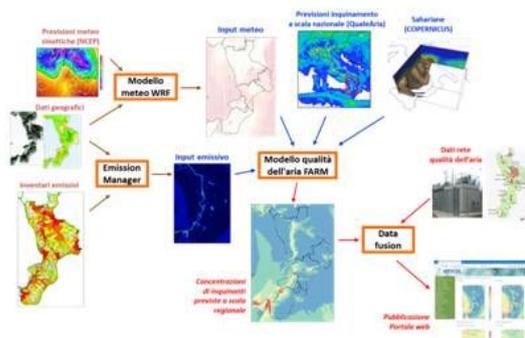
Il sistema modellistico regionale calabrese



Il sistema modellistico **ARIA Regional** è attualmente implementato presso **ARPACAL** su un server di calcolo parallelo ad alte prestazioni.

Il sistema produce su tutto il territorio regionale mappe orarie di concentrazione di inquinanti atmosferici, inclusi quelli previsti dalla normativa in vigore, integrando:

- dati territoriali,
- i dati degli inventari delle emissioni di tutte le sorgenti presenti sul territorio calabrese e le aree circostanti,
- il modello meteorologico WRF, per la ricostruzione e la previsione dell'andamento delle variabili meteorologiche,
- le informazioni orarie sulla composizione atmosferica delle aree circostanti ("condizioni al contorno"), dal sistema QualeAria,
- il modello fotochimico tridimensionale **FARM**, per la simulazione della dispersione e delle trasformazioni chimiche degli inquinanti in fase gas ed aerosol.



La simulazione include altresì i contributi delle principali sorgenti naturali: i composti organici volatili emessi dalla vegetazione, i sali marini sollevati per azione eolica e, tramite le informazioni provenienti dal servizio modellistico europeo COPERNICUS, le sabbie sahariane.

Introduzione - Il sistema modellistico regionale calabrese

Utilizzi correnti



Le mappe di concentrazioni ambientali di inquinanti prodotte da ARIA Regional **complementano** le informazioni provenienti dalle stazioni della **rete di monitoraggio regionale** della qualità dell'aria.

Attualmente i due principali utilizzi sistematici del sistema consistono in:

- la produzione **operativa giornaliera** in modalità automatica di **mappe previste** per "oggi", "domani" e "dopodomani"; le previsioni tengono conto per il giorno precedente di quanto rilevato presso le stazioni, e vengono pubblicate sul portale di ARPACAL;
- al termine di ogni anno, la produzione di mappe per la **valutazione annuale di qualità dell'aria** su tutto il territorio, così come previsto dalla normativa, in congiunzione con i dati di rete ("data fusion").

Inoltre ha fornito e fornisce elementi di supporto alla valutazione e **pianificazione** regionale legati alla qualità dell'aria, quali:

- la qualità dell'aria nei centri abitati con popolazione > 15000 ab. non dotati di stazioni di monitoraggio;
- stime sulla qualità dell'aria futura, in conseguenza di scenari sull'evoluzione attesa delle sorgenti emissive e di interventi legati al **Piano Regionale per la Qualità dell'Aria**.

Introduzione - Il sistema modellistico regionale calabrese

Prospettive di utilizzo



Il sistema modellistico regionale si presta come riferimento per svariate possibili applicazioni modellistiche di supporto al monitoraggio integrato, previsione e pianificazione in diverse parti del territorio calabrese.

FARM, il modello fotochimico per la simulazione di inquinanti primari e secondari a scala regionale, e **SPRAY**, modello a particelle per la simulazione di dettaglio di sorgenti industriali, entrambi in dotazione ad ARPACAL, possono essere impiegati in un gran numero di contesti.

A titolo esemplificativo, nel seguito sono illustrate alcune **esperienze di utilizzo** di tali modelli in relazione alla qualità dell'aria legata alle emissioni provenienti dal settore trasporti:

- il traffico **portuale e marittimo**: caso del porto di Livorno;
- il traffico **aeroportuale**: caso dell'aeroporto di Venezia;
- il traffico **stradale**: caso del passante di Bologna.

Le esperienze attingono dalla prassi applicativa di altre ARPA e di ARIANET.

Introduzione - Il sistema modellistico regionale calabrese Evoluzione dell'inventario delle emissioni



Allo stato attuale l'input al sistema modellistico regionale è costituito per il territorio calabrese da un inventario delle emissioni ricavato tramite disaggregazione su base comunale dei dati dell'inventario nazionale ISPRA per l'anno 2010, disponibili su base provinciale.

Gli esempi di utilizzo della modellistica mostrati per il settore trasporti mettono bene in evidenza come qualsiasi valutazione di impatto sulla qualità dell'aria necessiti di dati accurati ed attendibili circa le sorgenti emissive: a tal scopo vengono utilizzate informazioni circa i movimenti delle flotte marittime, aeree, i flussi di traffico, le composizioni dei parchi circolanti, ecc.

Valutazioni di impatto sempre più realistiche relative alla realtà calabrese, legati ad esempio all'evoluzione delle attività dei principali porti ed aeroporti, del parco autoveicolare privato o legato al TPL indicano l'opportunità di realizzare un inventario delle sorgenti emissive in modalità "dal basso", partendo cioè da informazioni locali di dettaglio ed aggiornate.

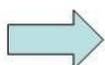
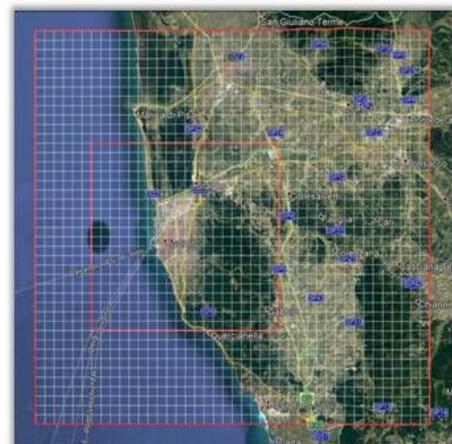
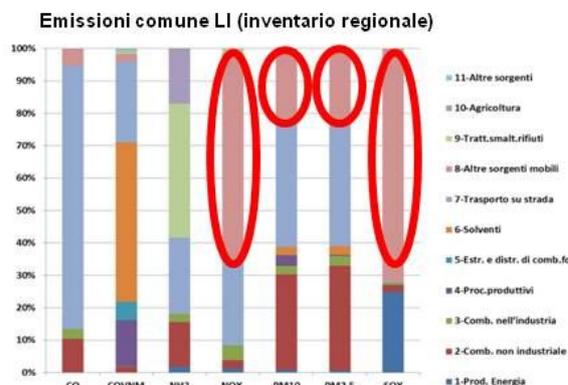
Negli esempi relativi a Livorno e Venezia viene tratteggiato il procedimento per il traffico marittimo ed aereo, basato su dati locali e l'applicazione delle metodologie europee di riferimento, mentre al termine è mostrata una proposta relativa al settore del traffico stradale, sulla traccia di quanto effettuato per Roma e Lazio.

Porto di Livorno



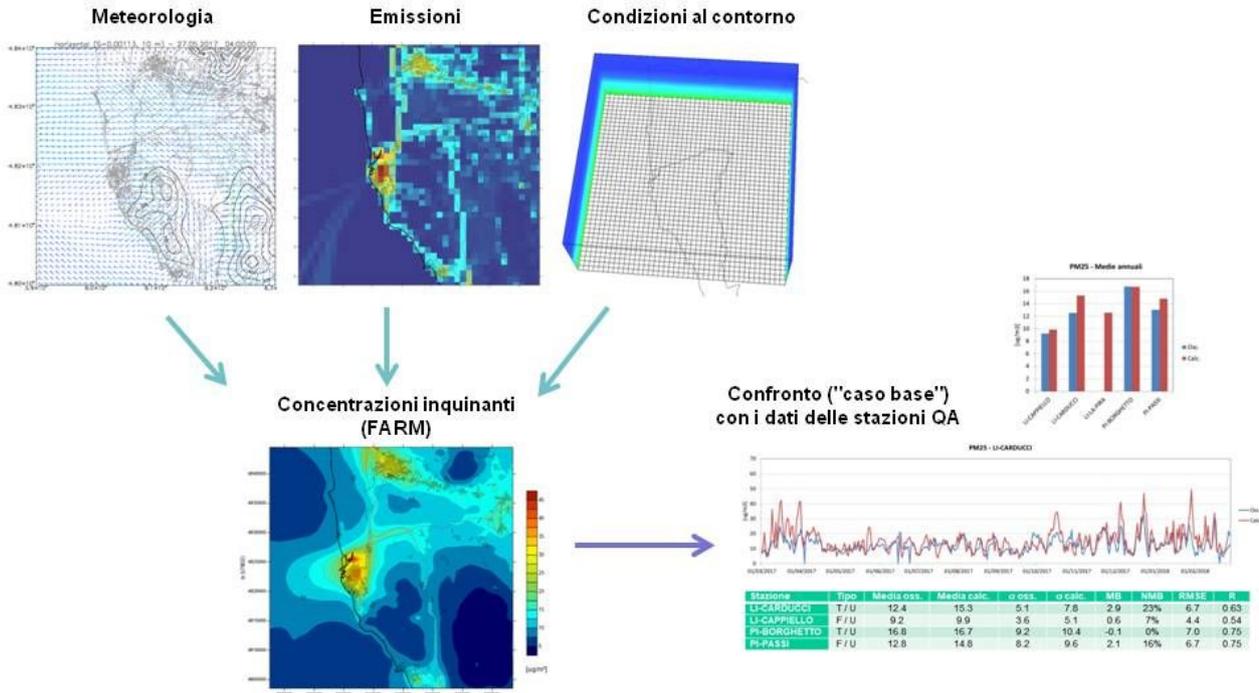
Gli adempimenti connessi alle prescrizioni della procedura di **Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del nuovo Piano Regolatore Portuale** attuato dall' Autorità Portuale di Livorno hanno richiesto:

lo sviluppo e l'implementazione di un **sistema modellistico** integrato **finalizzato alla valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria**, per la gestione degli interventi previsti nel Porto di Livorno



- sistema modellistico "stato dell'arte"
- 3D, evolutivo, inquinanti primari e secondari
- porto+città di Livorno ed un suo intorno significativo
- sorgenti emissive: a partire da inventario regionale

Porto di Livorno Sistema modellistico

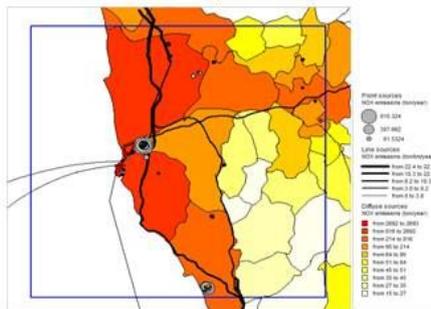


➔ Sistema + basi dati annuali per la valutazione degli impatti degli interventi

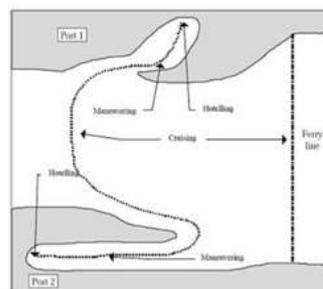
Porto di Livorno Emissioni



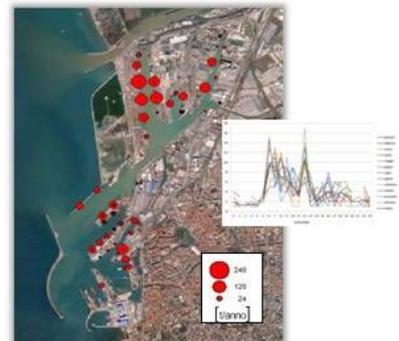
Inventario regionale IRSE2010 (ARPAT)



Traffico marittimo



Fasi di stationamento, manovra, crociera



NOx stationamento banchine

Traffico stradale



Rete di accesso al porto



Stazione marittima

Porto di Livorno
Emissioni traffico marittimo



Metodologia EMEP/EEA (mix Tier 2 - Tier 3)

Movimenti (dati APL, 1+ anni)

VESSEL_NAME	SHIP_TYPE	CARICO	GT	DATA_IN	DATA ORMEGGIO	DATA DISORM	DATA_OUT	BANCHINA
MARTORELL	RO RO CARGO	AUTOVETTURE NUOVE	57789	1/1/16 8.30	1/1/16 9.18	2/1/16 0.12	2/1/16 0.50	CAL LUCCA 15C
ZIM LUANDA	CONTAINER	CONTENITORI	40030	1/1/16 8.52	1/1/16 9.37	2/1/16 6.40	2/1/16 7.14	CAL MASSA 14C
CORSICA VICTORIA	PASSENGER	PASSEGGERI	13086	1/1/16 17.25	1/1/16 17.47	1/1/16 20.54	1/1/16 21.10	SGARALLINO 62
LIBURNA	PASSENGER	PASSEGGERI	1640	1/1/16 21.00	1/1/16 21.14	2/1/16 8.31	2/1/16 8.38	MOLO CAPIT 645

Tipo di motore/combustibile associato alla tipologia di nave

MAIN ENGINE %	SSD		MSD		HSD		GT		QT	
	MDO/MGO	BFO	MDO/MGO	BFO	MDO/MGO	BFO	MDO/MGO	BFO	QT	BFO
Liquid bulk ships	8.70E-03	7.41E-01	3.17E-02	2.05E-01	5.20E-03	7.50E-03	0.00E+00	1.40E-03	0.00E+00	0.00E+00
Dry bulk carriers	3.70E-03	9.16E-01	6.30E-03	7.29E-02	6.00E-04	2.00E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Container	1.23E-02	9.30E-01	1.10E-03	5.56E-02	3.00E-04	9.00E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
General Cargo	3.60E-03	4.46E-01	8.48E-02	4.17E-01	4.30E-02	4.50E-03	0.00E+00	1.00E-03	0.00E+00	0.00E+00
Ro Ro Cargo	1.70E-03	2.01E-01	9.86E-02	5.98E-01	5.57E-02	2.23E-02	2.27E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Passenger	0.00E+00	3.81E-02	5.58E-02	7.70E-01	3.66E-02	1.76E-02	4.79E-02	3.20E-02	0.00E+00	2.00E-04
Fishing	0.00E+00	0.00E+00	8.44E-01	3.82E-02	1.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Other	4.80E-03	3.01E-01	2.95E-01	1.96E-01	1.67E-01	2.96E-02	3.80E-03	2.00E-03	0.00E+00	0.00E+00
Tugs	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-01	6.14E-02	5.28E-01	7.80E-03	2.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Stima della potenza del motore principale a partire dal GT (Gross Tonnage - stazza lorda)

Ship categories	2010 world fleet	1997 world fleet	Mediterranean Sea fleet (2006)
Liquid bulk ships	14.755*GT ^{0.482}	29.821*GT ^{0.512}	14.601*GT ^{0.678}
Dry bulk carriers	35.912*GT ^{0.276}	89.571*GT ^{0.446}	47.115*GT ^{0.354}
Container	2.9165*GT ^{0.719}	1.3284*GT ^{0.953}	1.0839*GT ^{0.917}
General Cargo	5.56482*GT ^{0.742}	10.539*GT ^{0.790}	1.2763*GT ^{0.914}
Ro Ro Cargo	164.578*GT ^{0.430}	35.93*GT ^{0.563}	45.7*GT ^{0.527}
Passenger	9.55078*GT ^{0.773}	1.39129*GT ^{0.922}	42.966*GT ^{0.922}
Fishing	9.75891*GT ^{0.727}	10.259*GT ^{0.619}	24.222*GT ^{0.516}
Other	59.049*GT ^{0.543}	44.324*GT ^{0.700}	183.18*GT ^{0.628}
Tugs	54.2171*GT ^{0.448}	27.303*GT ^{0.704}	

Source: Trozzi (2010) for 2010 and 1997 world fleets; Erbe (2007) for 2006 Mediterranean Sea fleet

Fattori di emissione

Engine	Phase	Engine type	Fuel type	MLC37 2005 (g/kWh)	MLC37 2014 (g/kWh)	MLC37 2014 (g/kWh)	MLC37 2014 (g/kWh)	MLC37 2014 (g/kWh)	Specific fuel consumption (g/kWh)
Diesel	High speed diesel	Gas turbine	BFO	8.1	8.9	1.7	0.1	0.1	160.0
			MEO/MGO	8.7	9.5	1.3	0.1	0.1	200.0
		Medium speed diesel	BFO	10.7	11.3	1.9	0.2	0.2	210.0
			MEO/MGO	12.0	12.6	1.2	0.2	0.2	200.0
			BFO	14.0	15.1	1.0	0.2	0.2	210.0
			MEO/MGO	15.2	15.9	1.2	0.2	0.2	200.0
	Slow speed diesel	BFO	48.1	51.3	0.8	0.8	1.7	180.0	
		MEO/MGO	57.0	60.4	0.8	0.8	0.2	180.0	
		BFO	2.1	2.3	0.9	0.1	0.9	160.0	
			MEO/MGO	2.9	3.1	1.9	0.1	0.2	200.0
		BFO	3.1	3.3	2.9	0.9	1.2	180.0	
			MEO/MGO	3.9	4.1	2.7	0.9	0.9	180.0
Marine gas turbine	High speed diesel	Gas turbine	BFO	16.2	16.9	1.5	0.8	2.4	230.0
			MEO/MGO	16.8	17.5	1.0	0.9	0.9	230.0
		Medium speed diesel	BFO	11.2	11.9	1.0	1.0	2.4	190.0
			MEO/MGO	12.0	12.7	1.0	1.0	2.4	190.0
			BFO	14.0	14.7	1.0	1.0	2.4	190.0
			MEO/MGO	14.8	15.5	1.0	1.0	2.4	190.0
	Slow speed diesel	BFO	48.1	51.3	0.8	0.8	1.7	180.0	
		MEO/MGO	57.0	60.4	0.8	0.8	0.2	180.0	
		BFO	2.1	2.3	0.9	0.1	0.9	160.0	
			MEO/MGO	2.9	3.1	1.9	0.1	0.2	200.0
		BFO	3.1	3.3	2.9	0.9	1.2	180.0	
			MEO/MGO	3.9	4.1	2.7	0.9	0.9	180.0

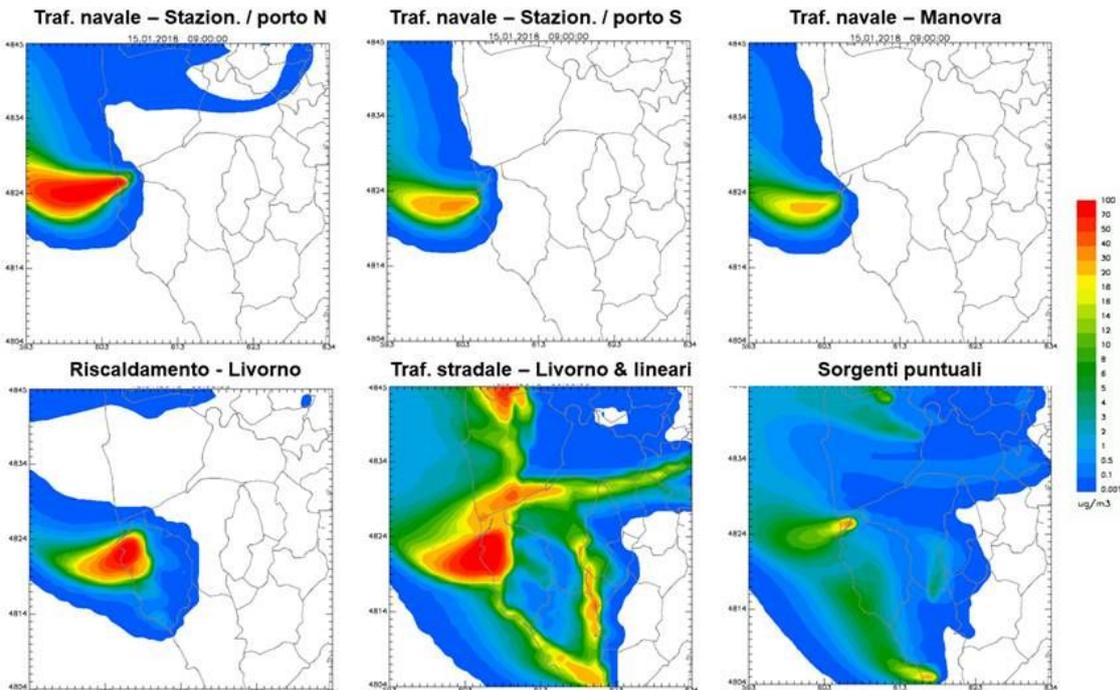
Emissioni

Porto di Livorno
Contributi delle diverse sorgenti



Esempio - 15.1.2018

15.01.2018 09:00:00



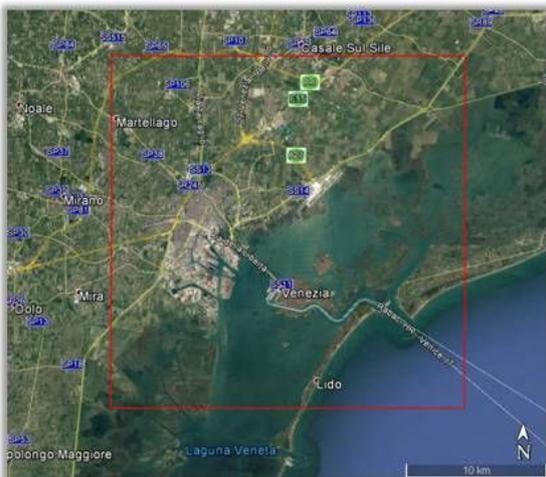
Aeroporto di Venezia



Master Plan 2021 Aeroporto "Marco Polo" di Tessera – Venezia

Rapporto interpretativo riferito all'anno civile **ante operam** (2017) **previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale**, componente "atmosfera".

Simulazioni modellistiche annuali della dispersione degli inquinanti emessi dalle attività aeroportuali



- **Traffico aereo**
- **Mezzi di supporto a terra (GSE)**
- **Centrali termiche**
- **Serbatoi**
- **Traffico veicolare**
- **Traffico acqueo**

Aeroporto di Venezia Emissioni traffico aereo



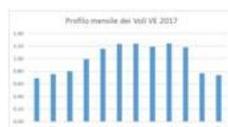
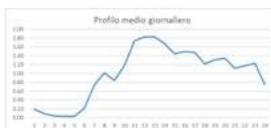
Metodologia ICAO + EMEP/EEA

Registro voli del 2017:
modelli aerei e tempo di sosta (*taxiing*)

Database dei fattori di emissione ICAO (vers.25a 28/05/2018) in kg/s per ciascuna delle 4 fasi del ciclo tra atterraggio e decollo (Landing Take Off cycles – LTO)

Sorgenti "lineari" (quote dei vertici variabili a seconda del gradiente di decollo e atterraggio)

Le emissioni sono state modulate tenendo conto degli specifici profili orari, settimanali e mensili, ricavati dalle statistiche dei movimenti



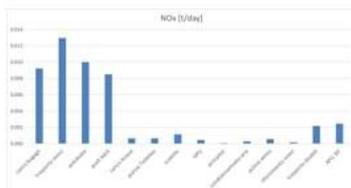
Aeroporto di Venezia Emissioni (2/3)



Mezzi di supporto a terra (GSE)



Etenco mezzi	
1	nastro per carico bagagli in stiva
1	cargo loader per carico bagagli in stiva
1	mezzo per trasportare le merci
1	autobotte per rifornimento
1	push-back per spingere l'aereo e allinearlo alla via di uscita dal piazzale
1	mezzo per caricare acqua
1	mezzo per pulire le toilette di bordo
2	scolette per permettere lo sbarco (tali mezzi non si usano se l'aereo è attraccato a finger; inoltre molte scolette sono trainate dai trattori elettrici.)
2	autobus per muovere i passeggeri verso il terminal o verso l'aeromobile
1	GPU (in caso l'alimentazione elettrica di terra non funzioni)
1	air starter nel caso in cui l'APU dell'aeromobile non funzioni
1	unità di condizionamento aria (solo estate e usata se l'APU non funziona)
1	macchine agenti di rampa
1	furgone per pulizia aereo
1	mezzo per rifornimento viveri



Centrali termiche



Potenza caldaie e consumi combustibili (gasolio o metano)

Fattori di emissione

Camini: posizione e parametri di uscita fumi

Sorgenti "puntuali"

Serbatoi



Posizione, capacità, tipologia di combustibile

Emissioni evaporative (NMVOC e frazione C₆H₆)

Fattori di emissione relativi ai depositi di prodotti petroliferi specifici per tipologia di combustibile (Jet A1 / gasolio)

Sorgenti "areali"

Aeroporto di Venezia Emissioni (3/3)



Traffico su strada



Auto con conducente/autista	2.38%
Auto guidata	12.78%
Auto guidata da altri	25.27%
Auto noleggio	3.06%
Bus via terra	21.72%
Navetta da parcheggio esterno	1.48%
Navetta hotel	6.97%
Taxi acqueo	1.76%
Taxi via terra	7.65%
Barca in servizio di linea (Allaguna)	14.10%
Altro - non sa - transito	2.83%

Sul totale dei passeggeri si applica la % della modalità

AUTO: coefficiente di riempimento 2 pax

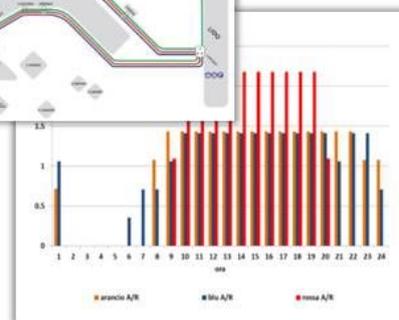
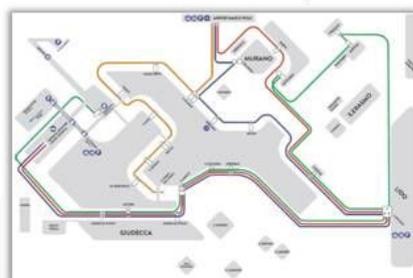
- 85% verso la Bretella;
- 5% lungo SS Triestina - est;
- 10% lungo SS Triestina - ovest;

BUS: corse ACTV e ATVO che arrivano all'aeroporto

Sulla base di percorrenze e tipologia di veicolo è stata applicata la metodologia ufficiale europea COPERT5.1

Sorgenti "lineari"

Traffico acqueo



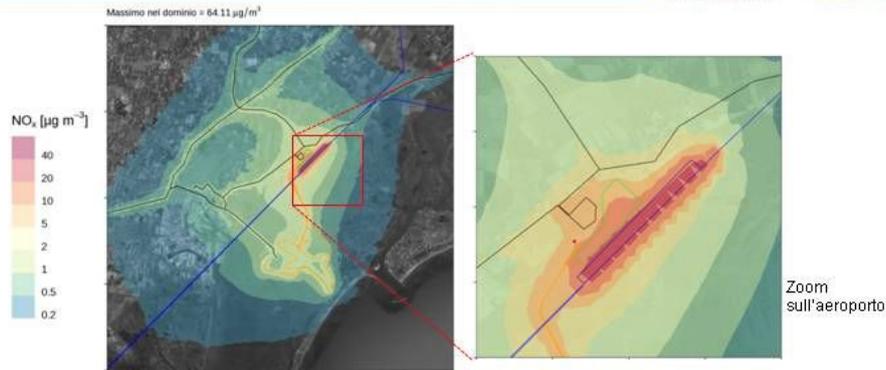
Taxi: potenza motore, consumo di carburante, tempi di percorrenza, coefficiente di riempimento passeggeri

Allaguna: potenza dei motori, tragitti, durata dei percorsi orari...

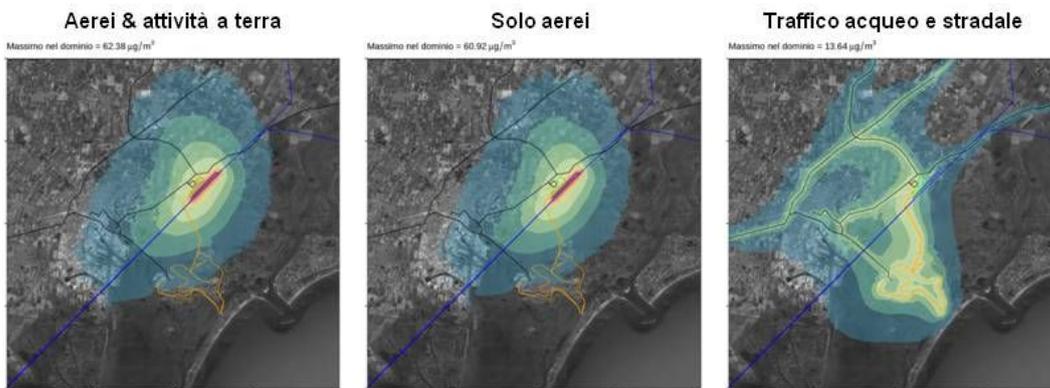
Metodologia: Emission Inventory Guidebook (EMEP/EEA, 2016)

Sorgenti "lineari"

Aeroporto di Venezia Conc. medie annuali NOx al suolo



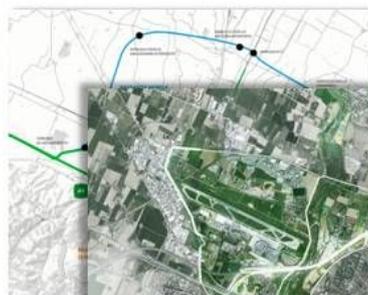
Contributi



Passante di Bologna



Cronistoria del dibattito sul potenziamento del Nodo di Bologna



Soluzione 2016:
potenziamento in sede
del sistema autostradale
e tangenziale

Studi modellistici sull'impatto atmosferico
Confronto pubblico



Passante di Bologna

Metodologia degli studi di impatto atmosferico



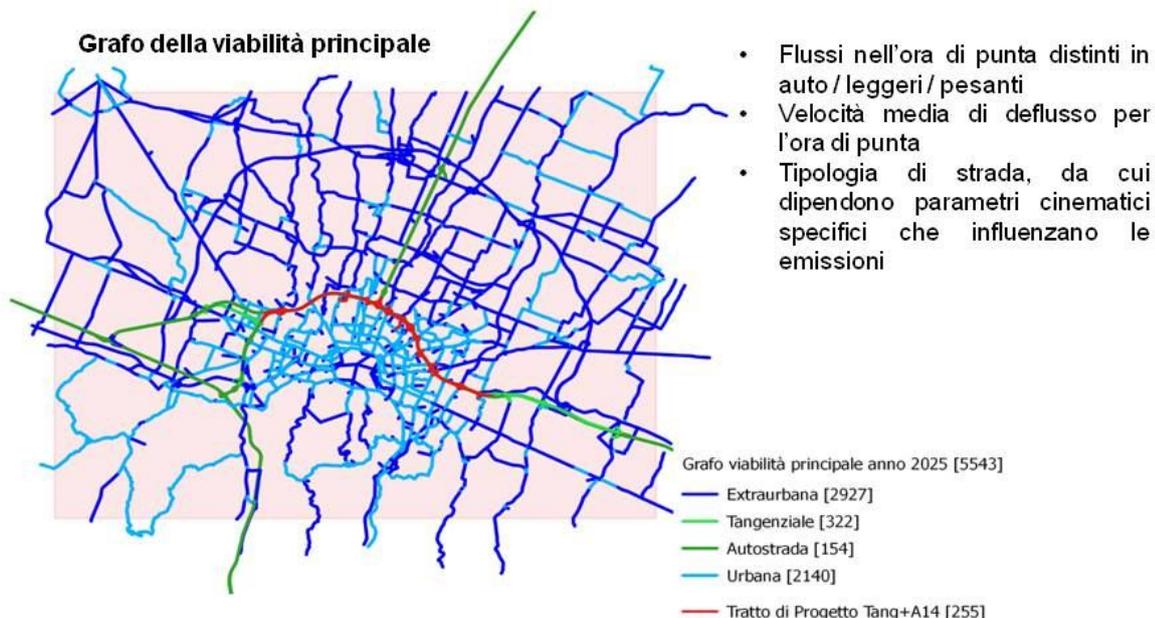
- **STATO ATTUALE QUALITÀ DELL'ARIA** : analisi della qualità dell'aria sull'area direttamente interessata dal progetto al fine di inquadrare lo stato attuale e **consentire** successivamente il **confronto con lo stato di progetto**
- **STIMA EMISSIONI TRAFFICO** : acquisizione dei risultati delle **simulazioni trasportistiche** per il bilancio ambientale dell'intervento in termini di emissioni di sostanze inquinanti e al fine di calcolare il contributo emissivo dell'opera in diversi scenari alternativi
- **STUDIO DI DISPERSIONE SU AREA VASTA** : Stima delle concentrazioni veicolari per l'ora di punta relative a tre **distinti scenari** ATTUALE 2014, PROGRAMMATICO 2025 e PROGETTUALE 2025 e con due approcci modellistici: solo primario stradale, fotochimico completo
- **STUDI DI DISPERSIONE A MICROSCALA** : indagini su specifici ambiti sensibili per valutare l'**effetto** sulla dispersione degli inquinanti dovuto alle **mitigazioni** previste in progetto in termini di **barriere fonoassorbenti e opere a verde**
- **SOURCE APPORTIONMENT** : quantificazione del **contributo** dell'opera sui livelli di inquinamento atmosferico primario e secondario rispetto alle **altre sorgenti** presenti nell'area (strade locali, riscaldamento domestico, attività aeroportuali, ecc.).
- **STIMA DELL'ESPOSIZIONE**: calcolo di un **indicatore settoriale** per quantificare in termini di esposizione della popolazione l'ambito di studio, andando quindi a calare le stime relative ai livelli di inquinamento sulla reale **distribuzione della popolazione sul territorio**

Passante di Bologna

Stima delle emissioni da traffico veicolare



Ricostruzione per 3 scenari trasportistici di progetto estesi all'intera area vasta di studio



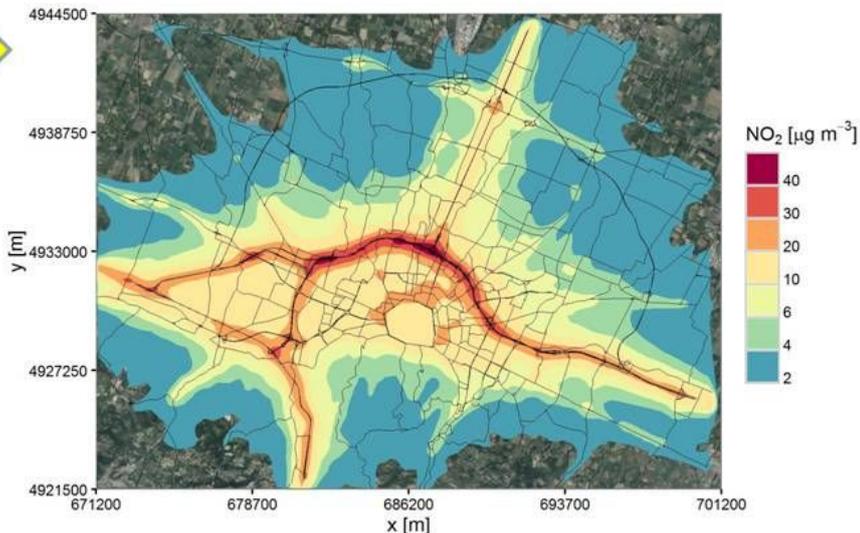
Stima delle emissioni: metodologia ufficiale dei Paesi Europei di lingua tedesca HBEFA (Handbook Emission Factors for Road Transport)

Passante di Bologna Impatti su concentrazioni – Area vasta



Media annuale NO₂: risultati modello di dispersione (SPRAY)

Scenario Attuale 2014

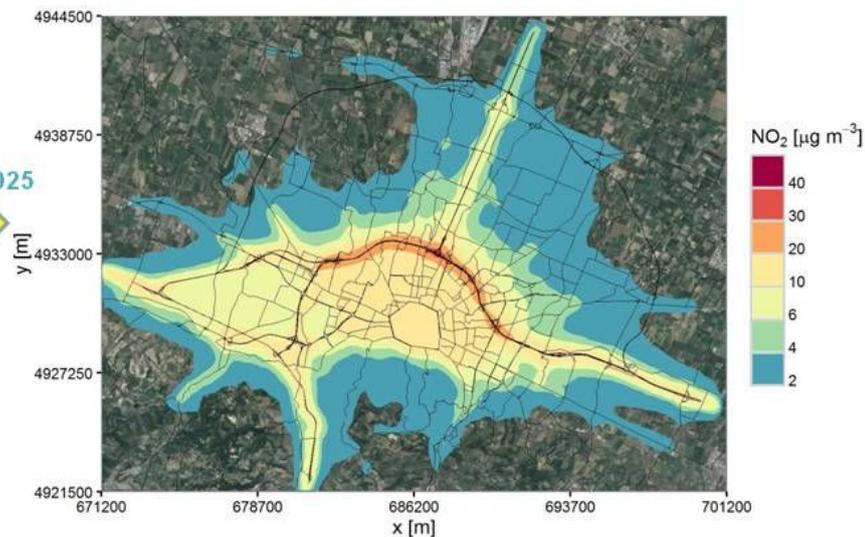


Passante di Bologna Impatti su concentrazioni – Area vasta



Media annuale NO₂: risultati modello di dispersione (SPRAY)

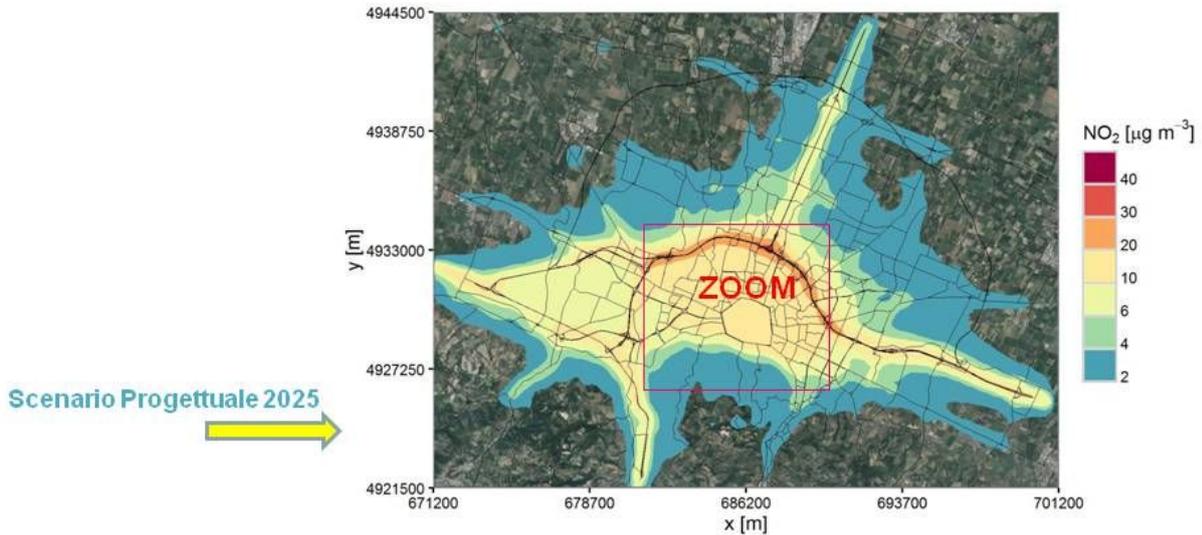
Scenario Programmatico 2025



Passante di Bologna Impatti su concentrazioni – Area vasta



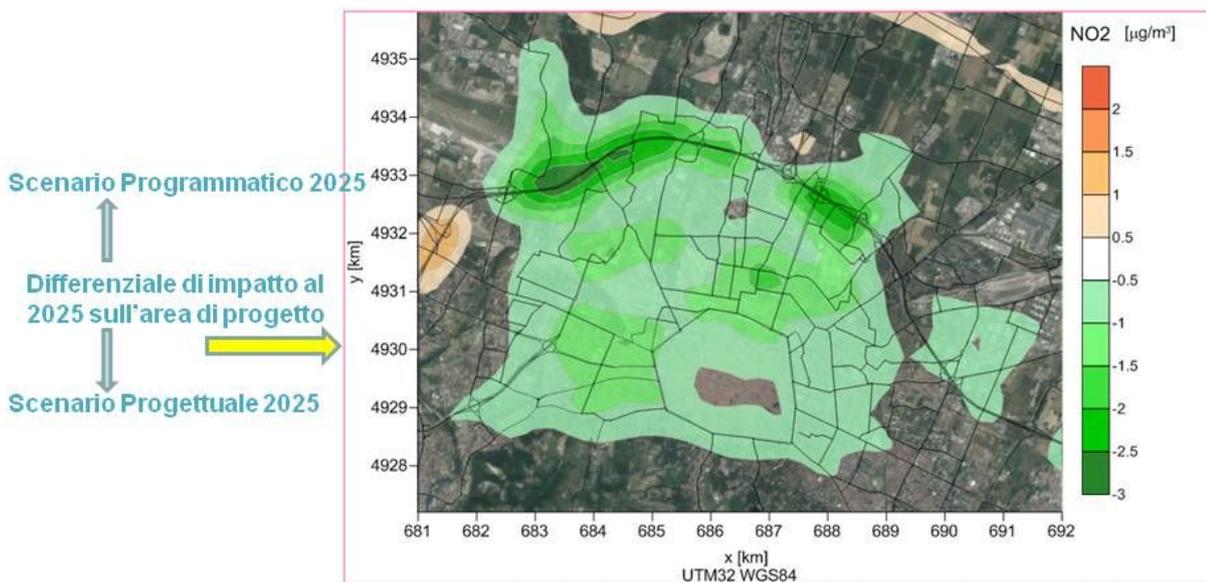
Media annuale NO₂: risultati modello di dispersione (SPRAY)



Passante di Bologna Impatti su concentrazioni – Area vasta



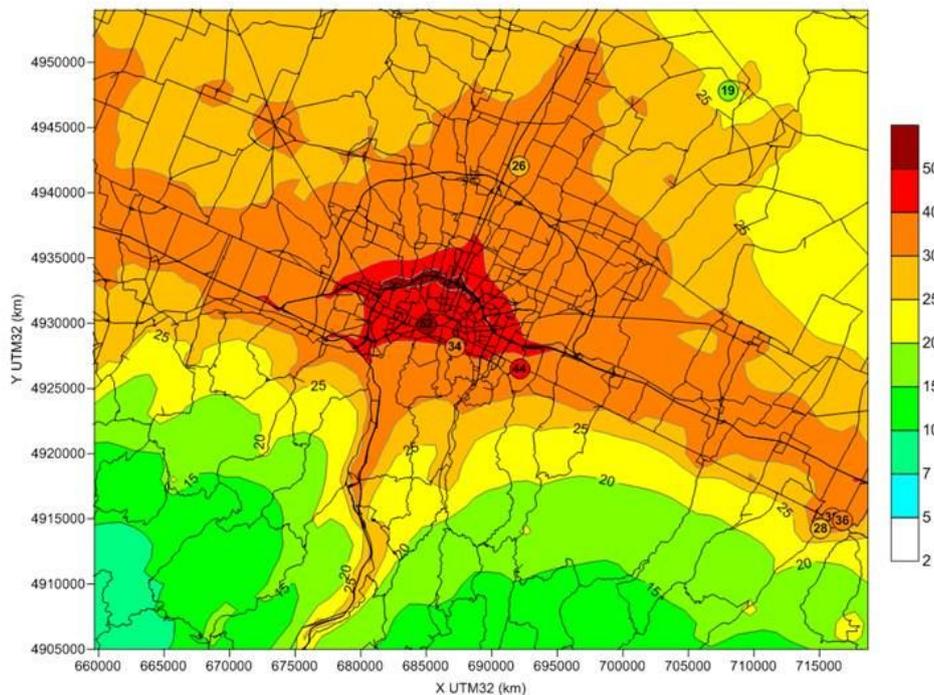
Media annuale NO₂: risultati modello di dispersione (SPRAY)



Passante di Bologna Impatto tutte le sorgenti presenti nel territorio ed inq. secondario



Media annuale NO₂: risultati modello di fotochimico (FARM)
ScENARIO attuale



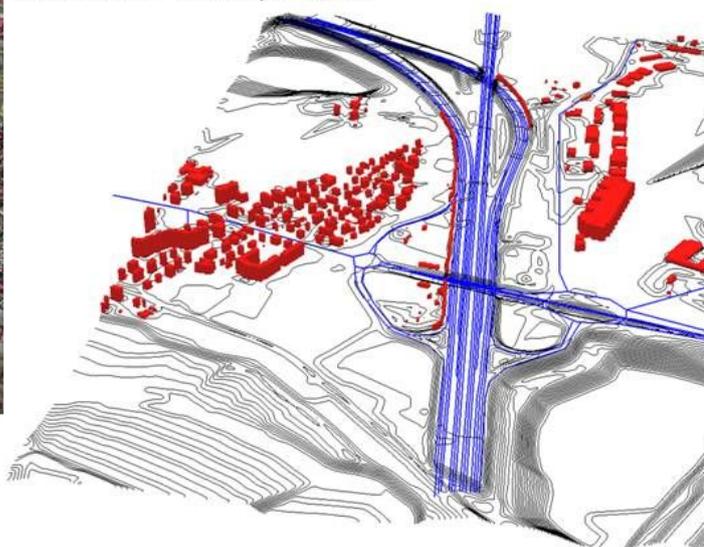
Passante di Bologna Ambiti sensibili: studi a "microscala"



Stima dell'effetto delle mitigazioni previste in progetto in termini di barriere fonoassorbenti e opere a verde

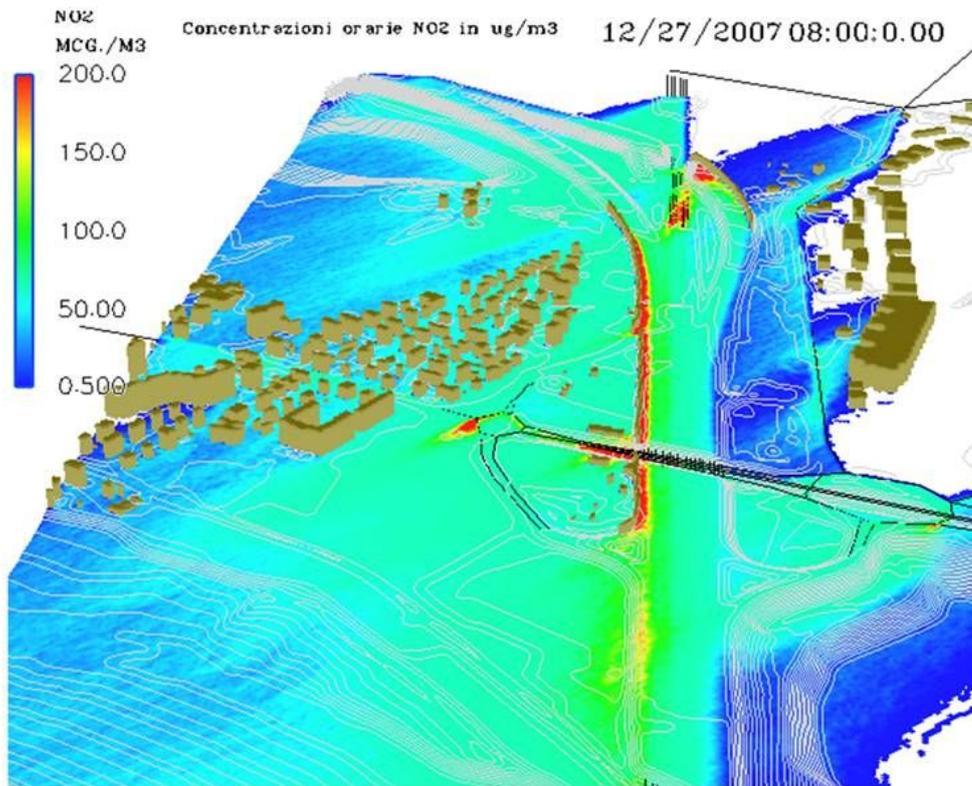


Grafo stradale : emissioni basate su modello di microtraffico > distinte per corsia

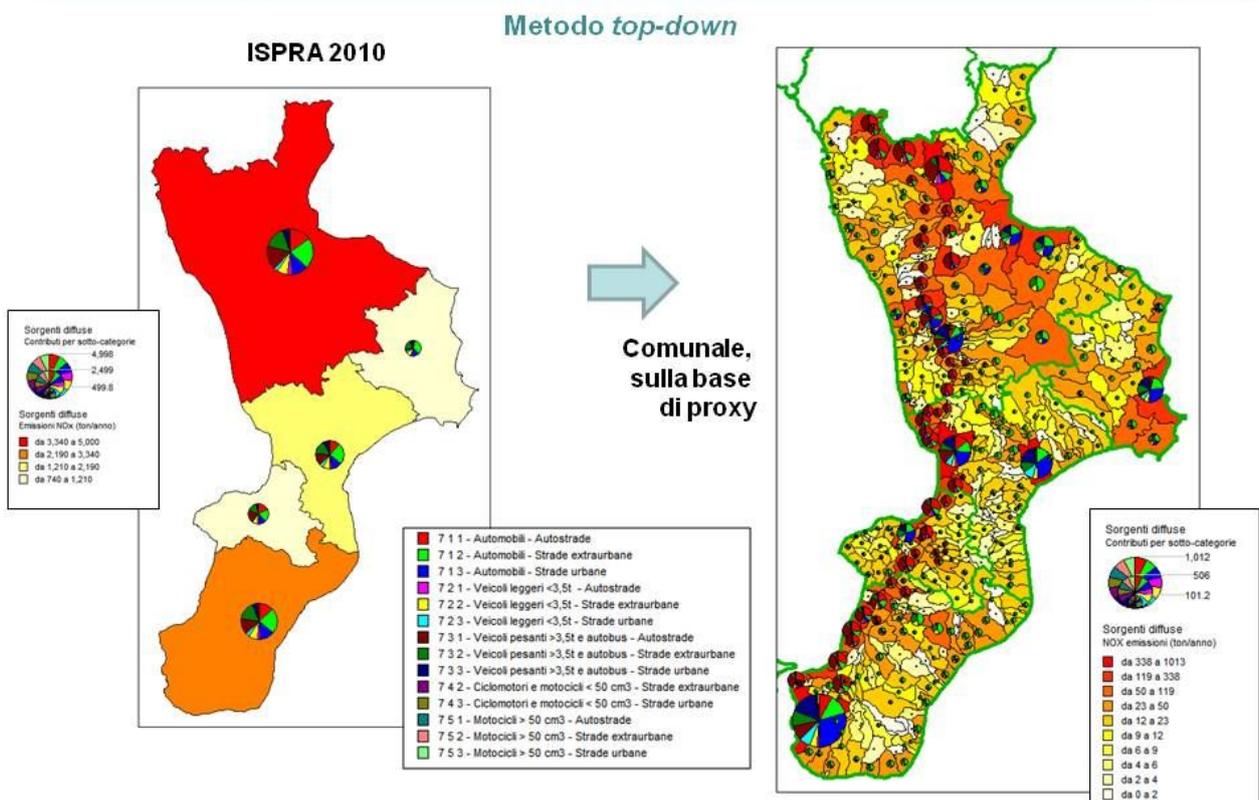


- dimensioni 1446 x 813 m²
- **risoluzione orizzontale 3 m**
- risoluzione verticale minima 1 m
- oltre 3.5 milioni di nodi di calcolo
- ostacoli + profilo orografico ad alta risoluzione

Passante di Bologna Ambiti sensibili: studi a "microscala"



Calabria - Inventario delle emissioni Settore trasporti stradali: stato attuale



Calabria

Proposta per un inventario regionale delle emissioni da traffico



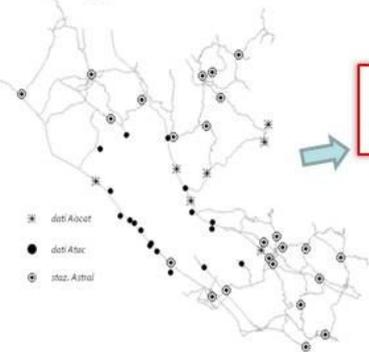
- Sull'intera regione in modalità *bottom-up*
 - A partire da dati locali
- Scopo: consentire analisi di scenario di dettaglio (effetti di politiche e azioni), di supporto alla pianificazione regionale e coerentemente ad essa
- A. Ricostruzione dei flussi veicolari sulla rete stradale
 - B. Calcolo delle emissioni con metodologia EU COPERT e stima della parte urbana

Inventario regionale delle emissioni da traffico

Ricostruzione flussi di traffico - Esempio

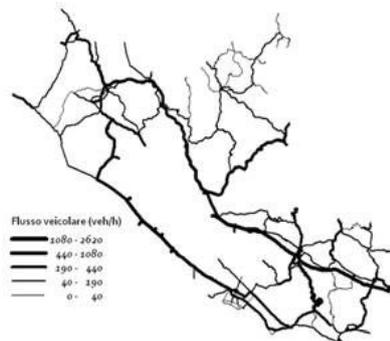


Grafo viabilità primaria
(autostradale ed extraurbano)
+ conteggi traffico in alcune sezioni

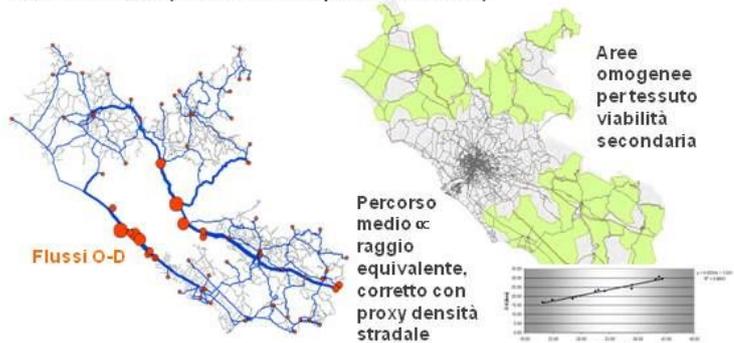


Modello di traffico

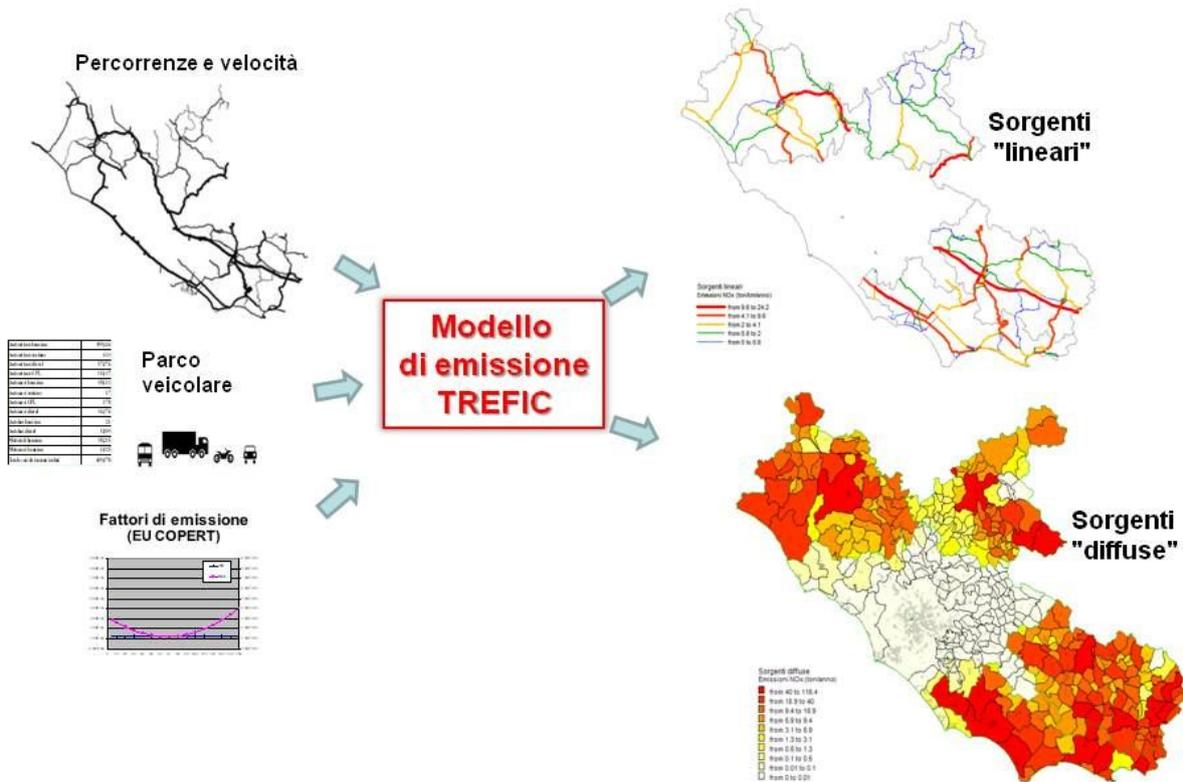
Flussi di traffico sulla rete primaria



Viabilità diffusa (flussi interni x percorso medio)



Inventario regionale delle emissioni da traffico Stima delle emissioni - Esempio

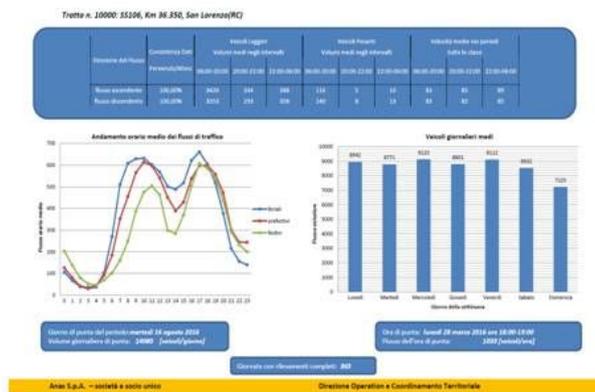


Calabria Ricostruzione flussi di traffico



- **Grafo georiferito** dei principali assi stradali della rete dell'intera Calabria, su cui siano noti i **flussi di veicoli**, ricostruiti mediante un modello di **assegnazione del traffico** (es. VISUM Regione traffico privato e TPL 2014-15)
- Eventuale **aggiornamento** della ricostruzione dei flussi e velocità, qualora non riferita ad un anno non recente, utilizzata come stato iniziale a partire dal quale calibrare i nuovi flussi sulla base delle rilevazioni di traffico recenti e le informazioni associate agli archi (caratteristiche viabilistiche, eventuali zone O/D, ecc.)
- Dati disponibili per aggiornamento:
 - Flussi sui tratti stradali di competenza ANAS, disponibili tramite Regione Calabria (ca. un centinaio di sezioni di rilevamento, territorio calabrese e adiacenti)
 - Dati AISCAT per i tratti autostradali
 - Dati dal catasto provinciale in via di approntamento
 - Flussi e modulazioni nel tempo
- Dati disponibili TPL:
 - Consistenza delle flotte dei veicoli
 - Loro composizione (motorizzazione, categoria EURO)
 - Articolazione sul territorio (es. rete georiferita con linee e frequenze)

Calabria – Dati traffico disponibili Flussi su tratti ANAS – Esempio: SS 106 Jonica

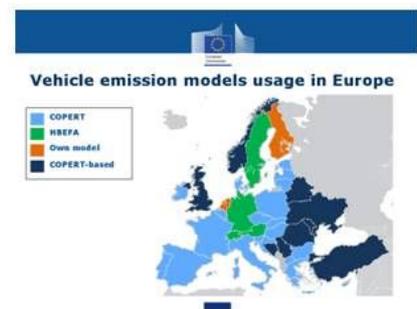


Calabria Stima delle emissioni da traffico stradale



Sull'intera regione, utilizzando:

- uscite dal modello di traffico
- informazioni sul parco circolante
- fattori di emissione della metodologia europea COPERT5 relativi ad ogni inquinante



Modello emissivo TREFIC, parte della suite modellistica ARIA Regional in dotazione ad ARPACAL

Verranno quantificati:

- il **contributo emissivo lineare**, attribuito direttamente a **ciascun asse stradale**
- il contributo **diffuso** relativo alle sorgenti areali rappresentative delle aree urbane e della viabilità "minore"

Inventario emissioni da traffico stradale - Calabria Aggiornamenti futuri



- Procedimento **ripetibile periodicamente** sulla base dei dati regolarmente disponibili, in modo da mantenere una base dati aggiornata; indicativamente:
 - evoluzione progressiva del parco circolante (es. ogni 2-3 anni)
 - aggiornamento del quadro viabilistico (flussi sulla rete), con periodicità tendenzialmente più lasca (es. ogni ~5 anni)
- **Scenari futuri** in relazione alla **pianificazione** (interventi infrastrutturali, collegamenti multimodali ferro/gomma, evoluzione TPL, ...)

OSSERVATORIO CLIMATICO-AMBIENTALE IN ALTA QUOTA DI MONTE CURCIO: RETI DI MONITORAGGIO DI AFFERENZA E STUDIO DELLA VARIABILITÀ DELLA COMPOSIZIONE DELL'ATMOSFERA

M. Bencardino, F. D'Amore, V. Mannarino, V. Andreoli, G. Castagna, M. Martino, S. Moretti, A. Naccarato, A. Tassone, F. Sprovieri e N. Pirrone

CRN Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

Via Alberto Savinio - Rende (CS)

L'Osservatorio Climatico-Ambientale di alta quota di Monte Curcio è stato predisposto con la finalità di monitorare e valutare lo "stato di salute" dell'atmosfera. La stazione si trova in posizione remota all'interno del Parco Nazionale della Sila (39.2° N 16.2°E), è operativa dal 2015 ed è gestita dalla sezione di Rende dell'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del CNR (IIA-CNR). Il sito è caratterizzato dall'assenza di sorgenti locali di contaminazione e non è accessibile direttamente da strade di traffico comune. Situato a 1780 s.l.m. l'osservatorio si trova al centro del bacino del Mediterraneo ed è posto su una vetta dell'appennino meridionale dal quale è possibile godere di un orizzonte completamente libero che consente di effettuare misure di monitoraggio con un'ampia rappresentatività spaziale. La stazione rientra nel programma Global Atmospheric Watch (GAW) della Organizzazione Meteorologica Mondiale e fa parte inoltre della rete italiana di stazioni climatiche in alta quota (NextDATA) con l'obiettivo di studiare i processi che influenzano la variabilità degli inquinanti atmosferici e dei composti clima-alteranti per meglio valutare gli impatti sugli ecosistemi montani e sul clima nel bacino del Mediterraneo. In tali ambiti, seguendo le procedure operative di campionamento, misura e verifica della qualità del dato, vengono monitorati i gas in tracce, i gas clima-alteranti ed il particolato atmosferico nella sua caratterizzazione chimico-fisica. Le serie storiche fin ad oggi prodotte hanno rivelato un'importante crescita inter-annuale della CO₂ i cui livelli, in linea con quanto registrato presso le altre stazioni della rete GAW, hanno raggiunto il valore di 410 ppm nell'inverno del 2018. Data l'ubicazione dell'osservatorio in area remota, i parametri della composizione atmosferica rivelano concentrazioni generalmente molto basse. Tuttavia, un'importante variabilità nei livelli di concentrazione è stata registrata in concomitanza dell'intensa stagione di incendi boschivi avvenuta nell'estate del 2017 intorno all'osservatorio di Monte Curcio, facendo registrare un importante incremento nelle concentrazioni di monossido di carbonio (CO), di Black Carbon (BC) e di particolato atmosferico (PM). Degne di nota sono anche le intrusioni di polveri di origine sahariana che, con maggior frequenza nel periodo primaverile, determinano un'ingente innalzamento dei livelli di concentrazione del particolato che arriva a superare, anche di molto, il valore limite giornaliero di PM₁₀. L'osservatorio di Monte Curcio ha la peculiarità di esser parte anche della rete Global Mercury Observation System (GMOS), di supporto quest'ultima alla Convenzione di Minamata, un accordo internazionale firmato nel 2013 ed entrato in vigore nel 2017, che impegna i governi a misure specifiche per controllare l'inquinamento da mercurio. Tutti i dati prodotti da strumentazione automatica presso la stazione di Monte Curcio vengono acquisiti mediante una Infrastruttura Dati Territoriale (Spatial Data Infrastructure - SDI) la cui architettura è stata interamente sviluppata presso la sezione di Rende dell'IIA-CNR. La piattaforma consente di acquisire i dati prodotti in near real time e di archivarli in banche dati relazionali: i dati organizzati in tali strutture vengono successivamente estratti e analizzati per essere poi trasmessi ai framework di livello globale sopra citati. Un'indagine più approfondita del set di dati ad oggi rilevato presso l'osservatorio di Monte Curcio, unitamente ad ulteriori sforzi nel monitoraggio atmosferico e climatico, fornirà una finestra utile e unica nella regione del Mediterraneo centro-meridionale, riconosciuta come una delle più reattive all'inquinamento atmosferico e ai cambiamenti climatici.



Seminario Tecnico Scientifico sul Monitoraggio della Qualità dell'Aria in Calabria



Mariantonia Bencardino

Ricercatrice III Livello
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del CNR
- sede secondaria di Rende -



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

Osservatorio Climatico-Ambientale in Alta Quota di Monte Curcio: reti di Monitoraggio di afferenza e studio della variabilità della Composizione dell'Atmosfera



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

Osservatorio Climatico-Ambientale in Alta Quota di Monte Curcio: reti di Monitoraggio di afferenza e studio della variabilità della Composizione dell'Atmosfera



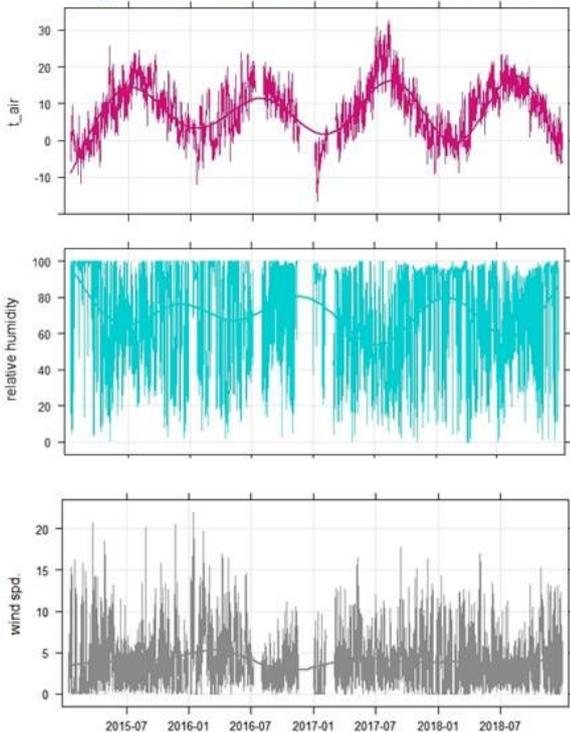
CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

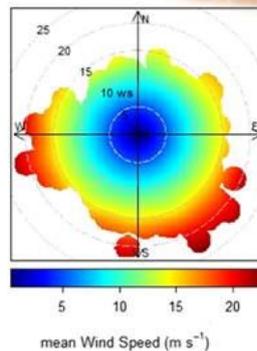


Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio
(1796 m slm, 39.2° N 16.2°E)

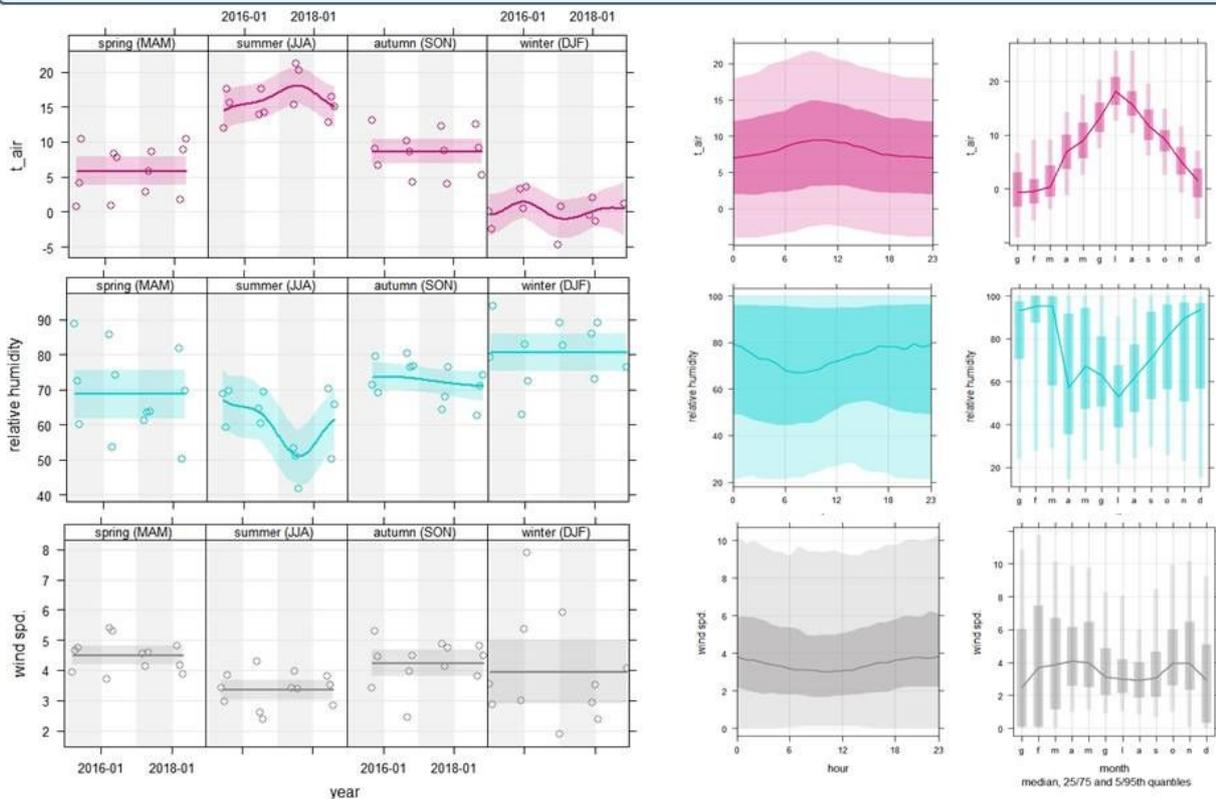
Operativo dal 2015



Osservatorio
Monte Curcio

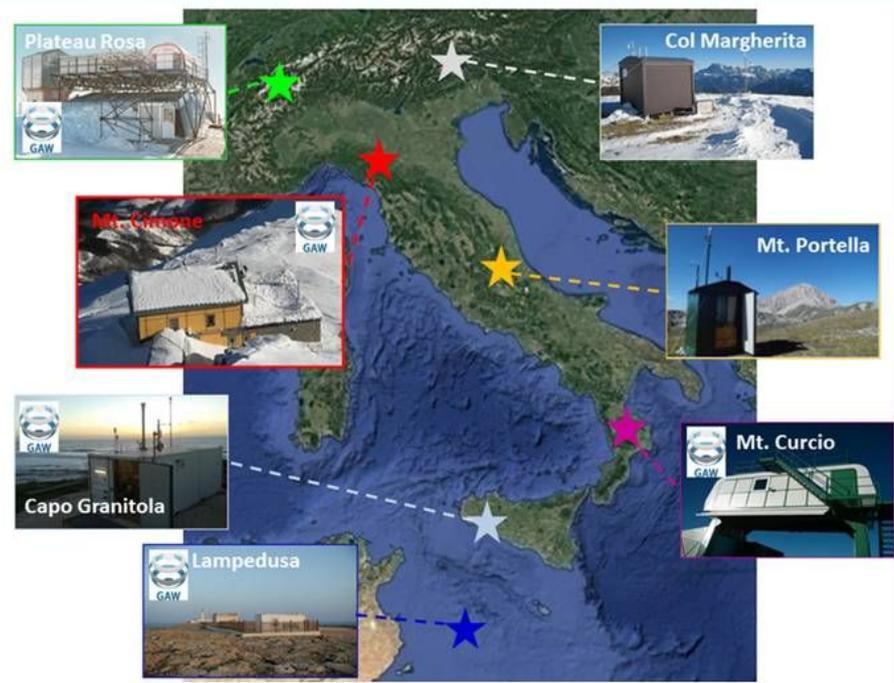


Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio
(1796 m slm, 39.2° N 16.2°E)



NextData: Sistema osservativo climatico in alta quota e rete di stazioni climatiche

L'obiettivo principale di questa rete è studiare i processi che influenzano la variabilità degli inquinanti atmosferici e dei composti che clima-alteranti per meglio valutare gli impatti sugli ecosistemi montani e sul clima nel bacino del Mediterraneo





GAW -Global Atmospheric Watch



**World
Meteorological
Organization**



**GLOBAL
ATMOSPHERE
WATCH**

GAW -Global Atmospheric Watch
 È un programma della
**Organizzazione Meteorologica
 Mondiale (WMO)**
 per valutare lo “stato di salute”
 dell’atmosfera e per supportare corrette
 politiche ambientali.



Global	Reporting	●
Regional	Partly Reporting	●
Contributing networks	Non-reporting	●
Local	Closed	●
Other networks	Planned	+
	Pre-operational	●



GAW -Global Atmospheric Watch



**World
Meteorological
Organization**



**GLOBAL
ATMOSPHERE
WATCH**

A livello Internazionale:
 Oggi sono oltre **600** le
 Stazioni regionali della rete
 GAW e 24 le Stazioni globali
 che misurano la
 composizione chimica
 dell’atmosfera e di parametri
 meteorologici.

In Italia:
 Ci sono 13 stazioni operative
 GAW che riportano dati



Global	Reporting	●
Regional	Partly Reporting	●
Contributing networks	Non-reporting	●
Local	Closed	●
Other networks	Planned	+
	Pre-operational	●

Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio
(1796 m slm, 39.2° N 16.2°E)

La composizione e le proprietà chimico-fisiche dell'atmosfera a Mt. Curcio vengono monitorate attraverso le seguenti misure:

❖ **Gas in traccia e climalteranti:** SO₂, NO_x, O₃, CO, CO₂, CH₄, H₂O



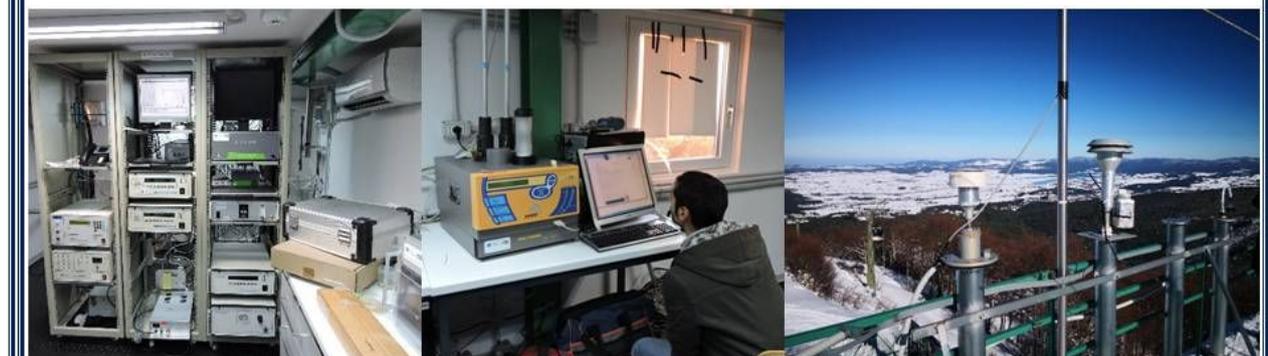
SO ₂ (UV Fluorescence)	TELEDYNE
NO-NO ₂ -NO _x (Chemiluminescence)	TELEDYNE
CO (Gas Filter Correlation)	TELEDYNE
CO ₂ (Gas Filter Correlation)	TELEDYNE
O ₃ (UV Absorption)	TELEDYNE
CO-CO ₂ -CH ₄ -H ₂ O (Near-Infrared Cavity Ring-Down Spectroscopy)	PICARRO



Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio
(1796 m slm, 39.2° N 16.2°E)

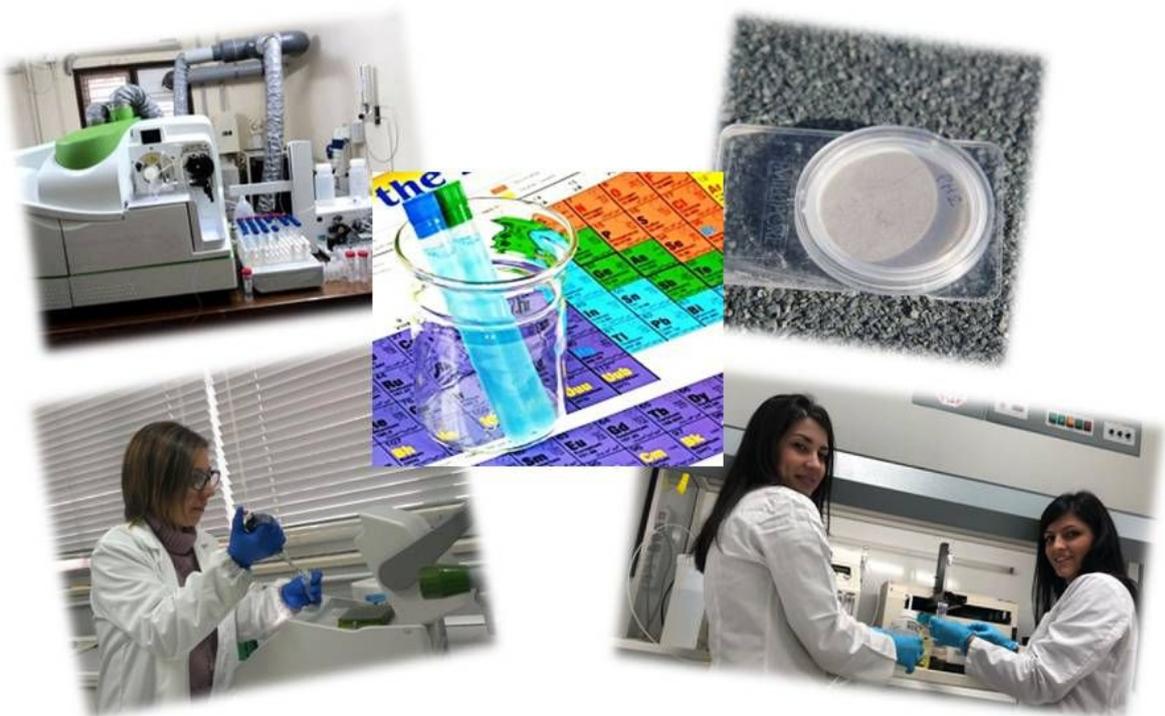
La composizione e le proprietà chimico-fisiche dell'atmosfera a Mt. Curcio vengono monitorate attraverso le seguenti misure:

PARTICOLATO/AEROSOL		
PM _{10-2.5} (Dual channel)	FAI	HYDRA
Mass detector PM _{10-2.5} (1)	FAI	SWAM
Optical Particle Counter (Multichannel, >0.28µm)	FAI	OPC
Condensation Particle Counter (4nm-3µ)	TSI	3775
Nephelometer (particulate scattering 450, 525, 635 nm)	ECOTECH	Aurora 3000
Multiangle Absorption Photometer (Black Carbon)	THERMO	MAAP 5012
Mobility Particle Size Spectrometer	TROPOS	SMPS





Analisi chimica dei campioni raccolti presso l'Osservatorio ed effettuata nei laboratori di Rende

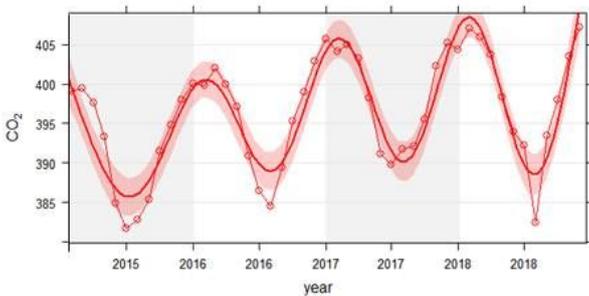


CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

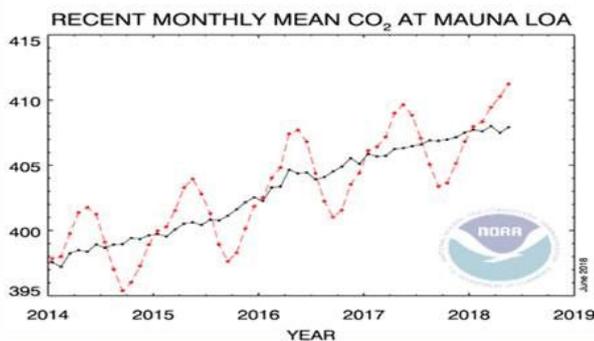
27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

Livelli di CO₂ (ppm) misurati presso l'Osservatorio di MCU e confrontati con quelli osservati presso il sito di Manua Loa (Hawaii)

Monte Curcio – Sila Grande



Mauna Loa - Hawaii



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale



CO₂ presso l'Osservatorio Globale di Monte Cimone (CNR-ISAC)

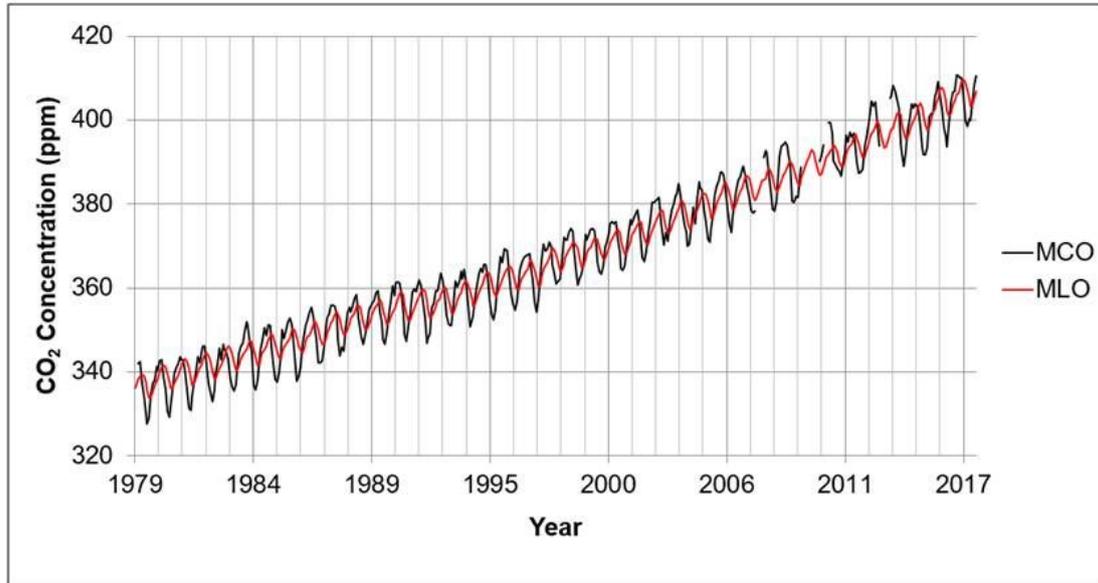


Grafico da Carissa Sherman & Sofie Lebow

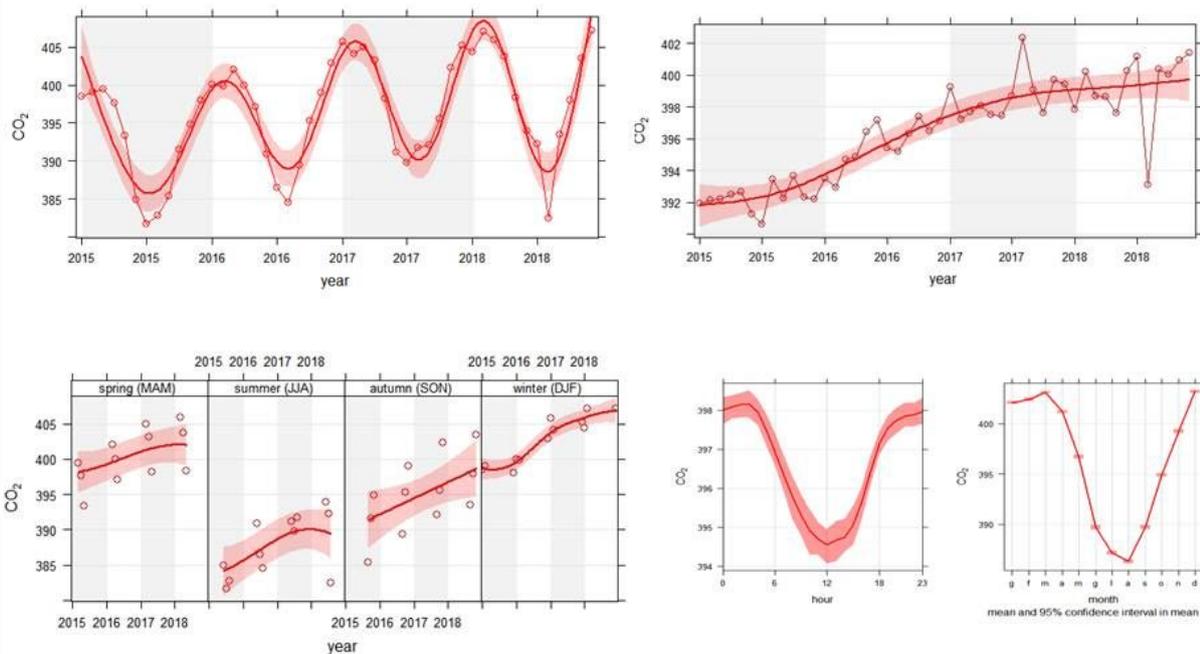


CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

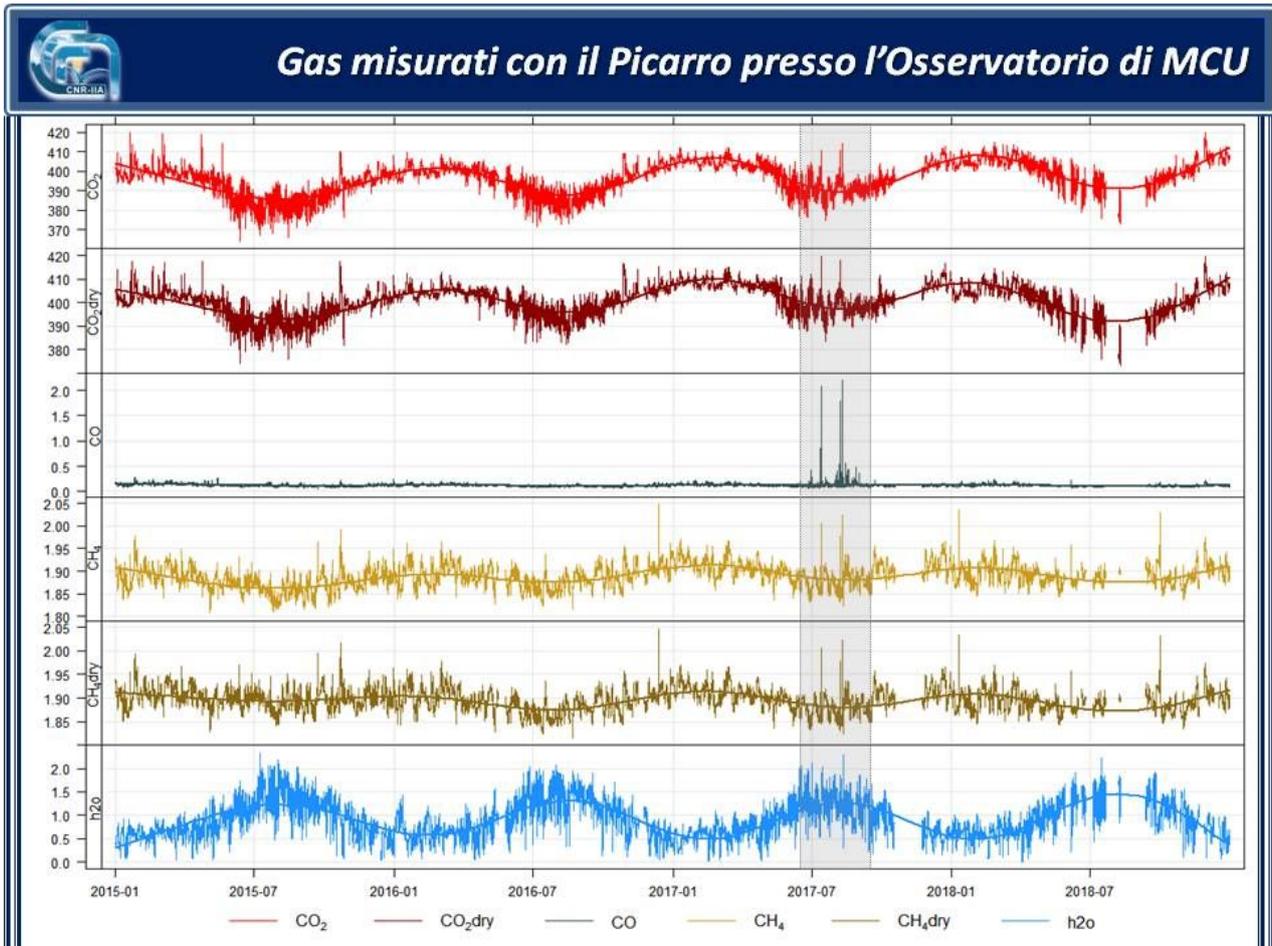


Trend di CO₂ (ppm) presso l'Osservatorio di Monte Curcio



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

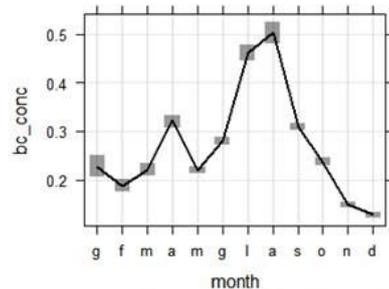
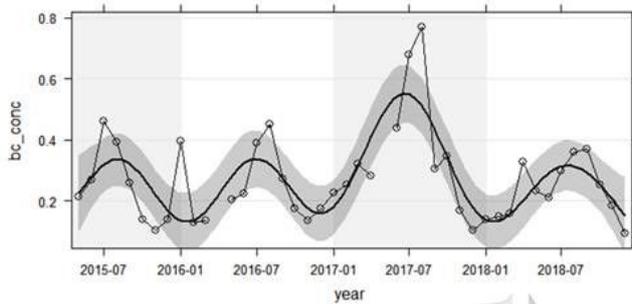


Trend di Black Carbon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) presso l'Osservatorio di Monte Curcio (CNR-IIA)

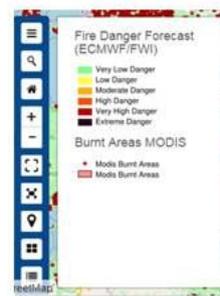
MAAP (MultiAngle Absorption Photometer) - Fotometro ad Assorbimento Multi-Angolare



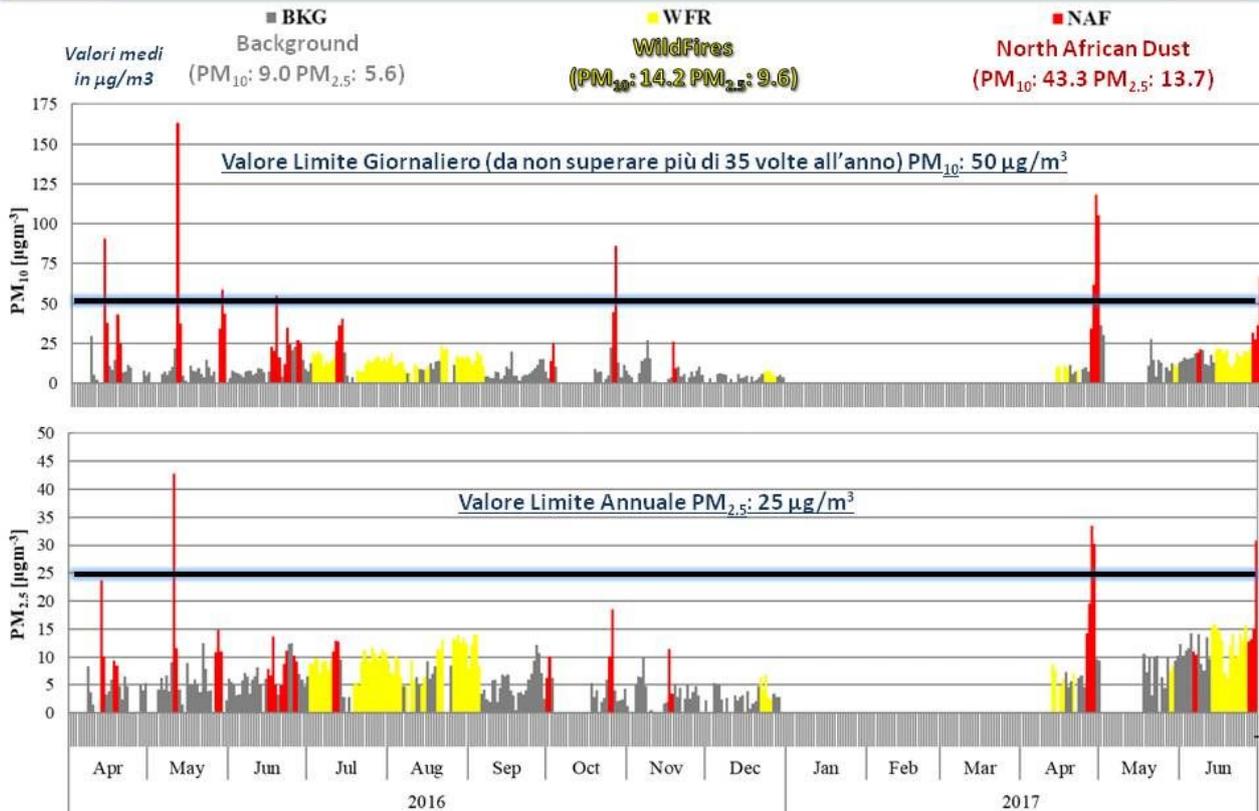
Black Carbon (BC), la frazione carboniosa del particolato atmosferico (PM)



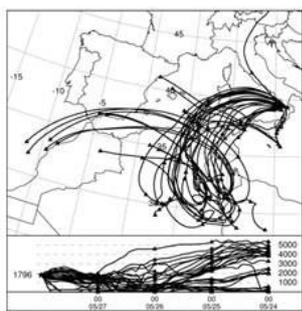
mean and 95% confidence interval in mean



World Meteorological Organization **Polveri Sottili misurate a Monte Curcio ed Incidenza delle Sorgenti Naturali** **GLOBAL ATMOSPHERE WATCH**



Trend di Black Carbon (µg/m³) presso l'Osservatorio di Monte Curcio (CNR-IIA)



Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio
(1796 m slm, 39.2° N 16.2°E)

La composizione e le proprietà chimico-fisiche dell'atmosfera a Mt. Curcio vengono monitorate attraverso le seguenti misure:

❖ Mercurio atmosferico: GEM, GOM, PBM

GEM (Gaseous Elemental Mercury)	TEKRAN
RGM or GOM (Reactive oxidized Mercury)	TEKRAN
PBM (Particle Bound Mercury)	TEKRAN



Proprietà e Impatto del Mercurio sulla Salute dell'Uomo

Il mercurio è un inquinante globale che percorre lunghe distanze. La sua forma più tossica – metilmercurio – si accumula nei grandi pesci predatori ed è poi assimilata dall'uomo tramite il consumo di pesce, con un impatto notevole sulle donne in gravidanza, i neonati e i bambini. È liposolubile e può pertanto facilmente attraversare la barriera ematoencefalica e accumularsi nel sistema nervoso centrale



Il 10 Ottobre 2013 è stata firmata la Convenzione di Minamata sul Mercurio, trattato globale che regolerà l'uso e il commercio di mercurio per prevenire forme di inquinamento derivanti da questa sostanza. Il trattato è stato adottato nell'ambito della conferenza internazionale organizzata dall'Unep, il Programma ambientale delle Nazioni Unite, nel sud-ovest del Giappone e a cui hanno partecipato circa 1.000 delegati provenienti da 140 Paesi, compreso l'Italia.

La Convenzione prende il nome dalla città giapponese, Minamata, che fu vittima di un grave caso di inquinamento da mercurio e che dà anche il nome a una malattia neurologica, la Sindrome di Minamata, causata da intossicazione acuta da mercurio, scoperta appunto nella città della Prefettura di Kumamoto, nel 1956.



UNEP(DTIE)/Hg/INC.6/12

Un trattato che impegna i governi a misure specifiche per controllare l'inquinamento artificiale da mercurio



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale

UNEP(DTIE)/Hg/INC.6/12



Initial compilation of information on methodologies for acquiring monitoring data or for providing the Conference of the Parties with comparable data

1. In paragraph 2 of its article 22, the **Minamata Convention on Mercury** provides that the Conference of the Parties shall, at its first meeting, initiate the establishment of arrangements for providing itself with **comparable data** on the presence and movement of mercury compounds observed in biotic media and vulnerable populations.

[...]

5. UNEP is implementing a global monitoring project to gather baseline information on mercury levels at a number of global sites. The main implementation partners are the World Health Organization (WHO) with regard to the biomonitoring component of the project and the **Institute of Atmospheric Pollution Research (CNR-IIA)** with regard to the environment component. With regard to air monitoring, the project will cooperate with the **Global Mercury Observation System (GMOS)** and its already established network of **monitoring stations**



CNR-IIA
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

27 Marzo 2019
Cittadella Regionale



Rete Globale di Osservazione "GMOS"





Legend

- ▲ EXTERNAL_MASTER
- ▲ EXTERNAL_SECONDARY
- ▲ HISTORICAL_MASTER
- ▲ HISTORICAL_SECONDARY
- PARTNER_MASTER
- PARTNER_SECONDARY

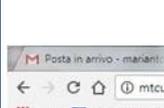
1 Alert	12 Col Margherita	23 La Seyne-sur-Mer	34 Mt. Curcio	45 Station Nord
2 Amsterdam Island	13 Dome Concordia	24 Litvynka	35 Mt. Waliguan	46 Storm Peak
3 Auchenorth Moss	14 Dumont d'Urville	25 Longobacco	36 Nieuwickerie	47 Troll
4 Bariloche	15 Ev K2	26 Lulin (ABS)	37 Pallas Matorova	48 Vavshill
5 Breckkären	16 Guri Point	27 Mace Head	38 Petit Sauc, Kourou	49 Waldhof/Langenbrügge
6 Caldas, Sao Vicente	17 Idkuha	28 Manassas	39 Pic du Midi	50 Wank
7 Cap Ferrat	18 Kangha Island	29 Mauna Loa	40 Piran	51 Zeppelin (Ny Alesund)
8 Cape Grim	19 Kise	30 Minamata, Kyushu Islands	41 RSO	
9 Cape Hedo, Okinawa Island	20 Kodakanal	31 Mt. Alao	42 Rbovik	
10 Cape Point	21 Kotelica, Kresin u Pacova, ground	32 Mt. Bachelor	43 San Lucido	
11 Celestijn	22 Kotelica, Kresin u Pacova, tower	33 Mt. Changbai	44 Sitak, Yucatan	











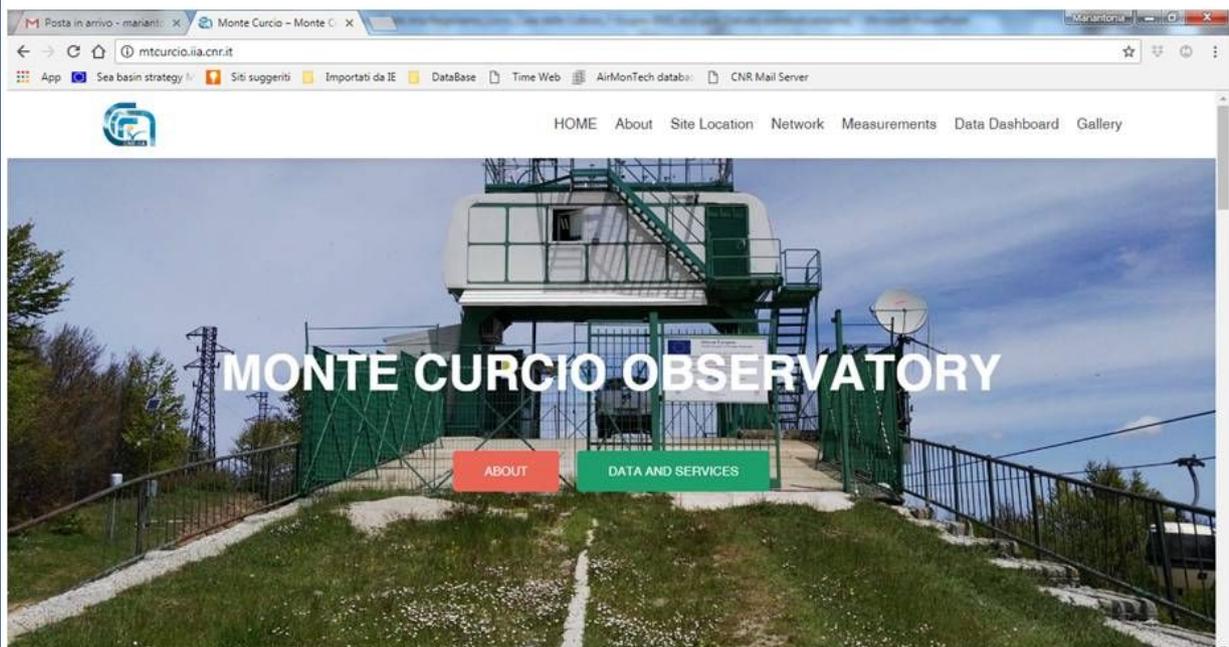






Acquisizione in remoto dei dati prodotti da strumentazione automatica

http://sdi.iaa.cnr.it/gmos_si/mtcurcio/desktop.html



Acquisizione in remoto dei dati prodotti da strumentazione automatica

http://sdi.iaa.cnr.it/gmos_si/mtcurcio/desktop.html

DATA AND SERVICES

A set of tools have been developed in order to make simpler use of database from client side and to facilitate their update from server side.

DATA ACQUISITION

The Data Acquisition System acquires in near real-time the row observation data coming from Mt. Curcio station and shows them as data series in the dedicated web page, the Data Dashboard, reachable [here](#).

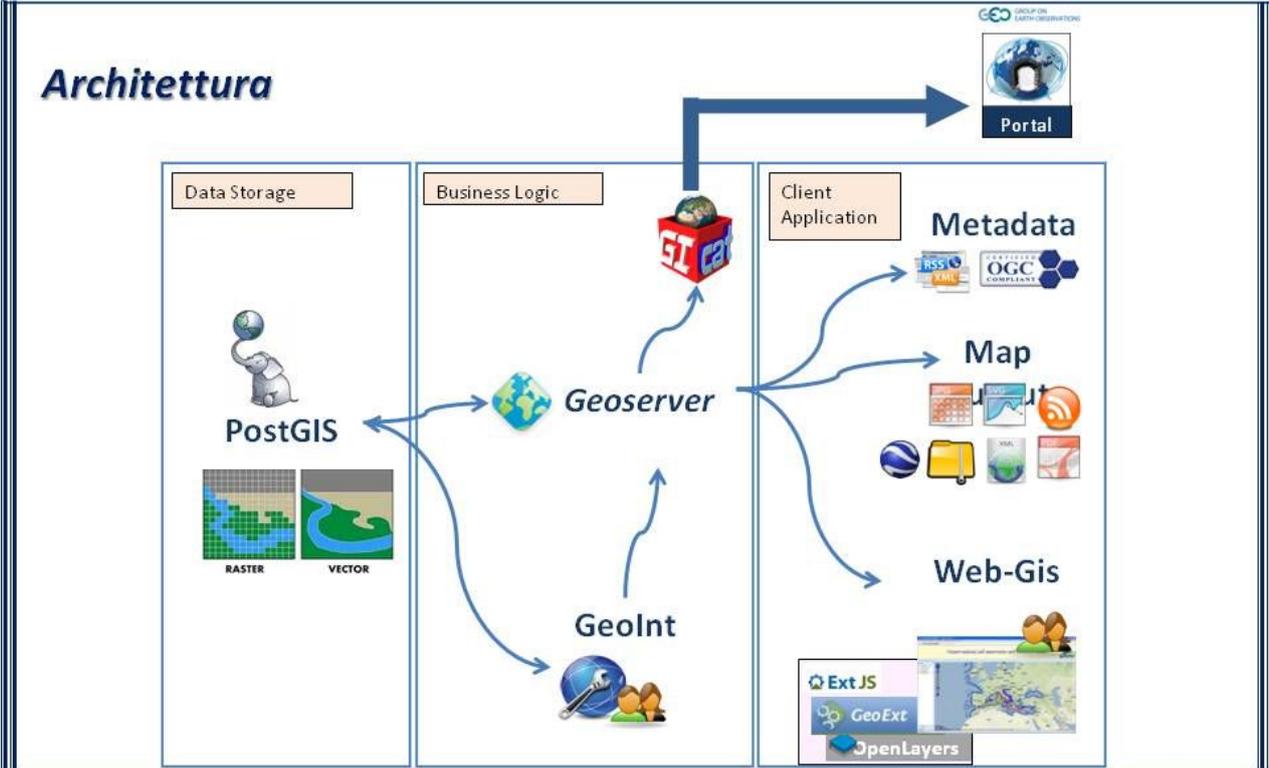
DATA DASHBOARD

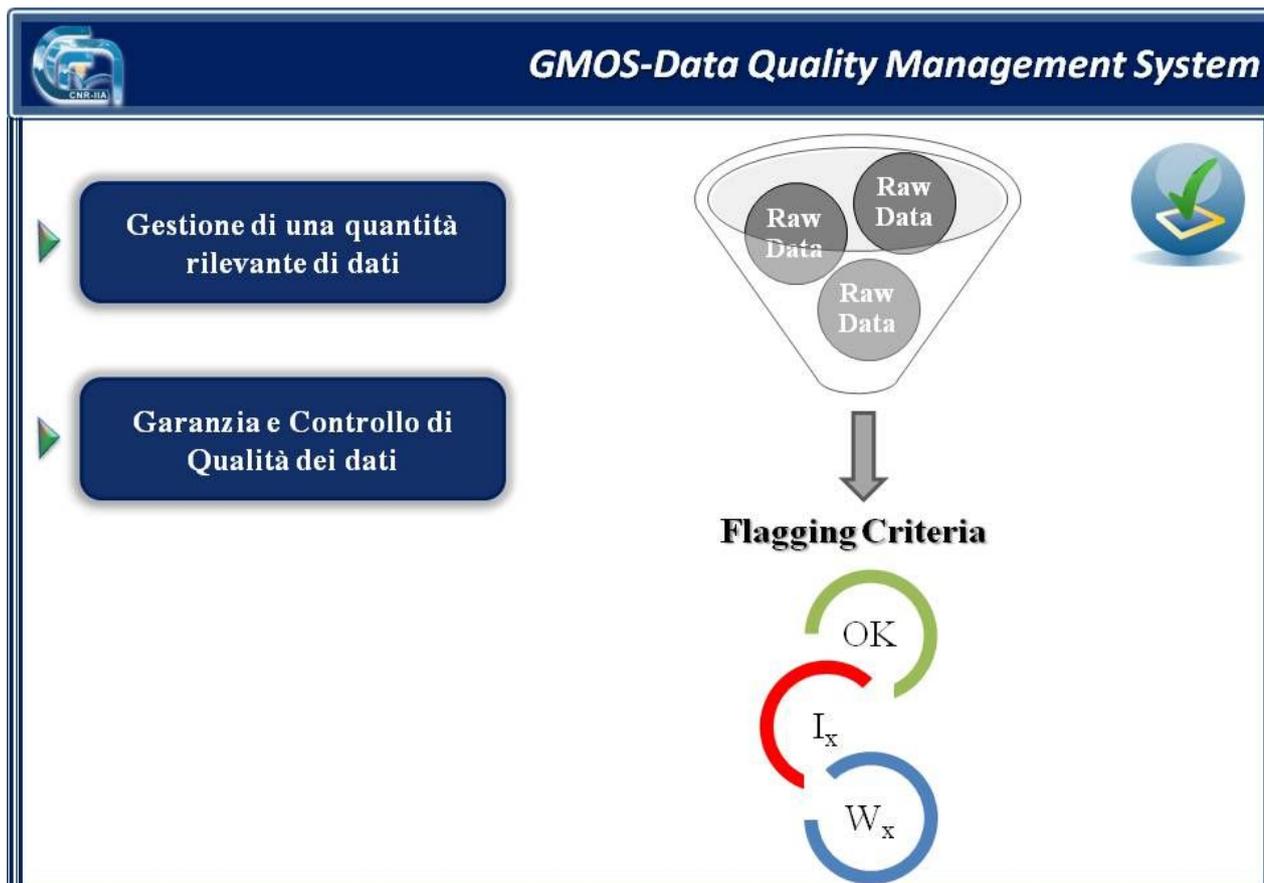
This page was designed to give a comprehensive view of all measurements observed at Mt. Curcio station. For each recorded parameter the last row data trend is shown [here](#).

GMOS AND QA/QC

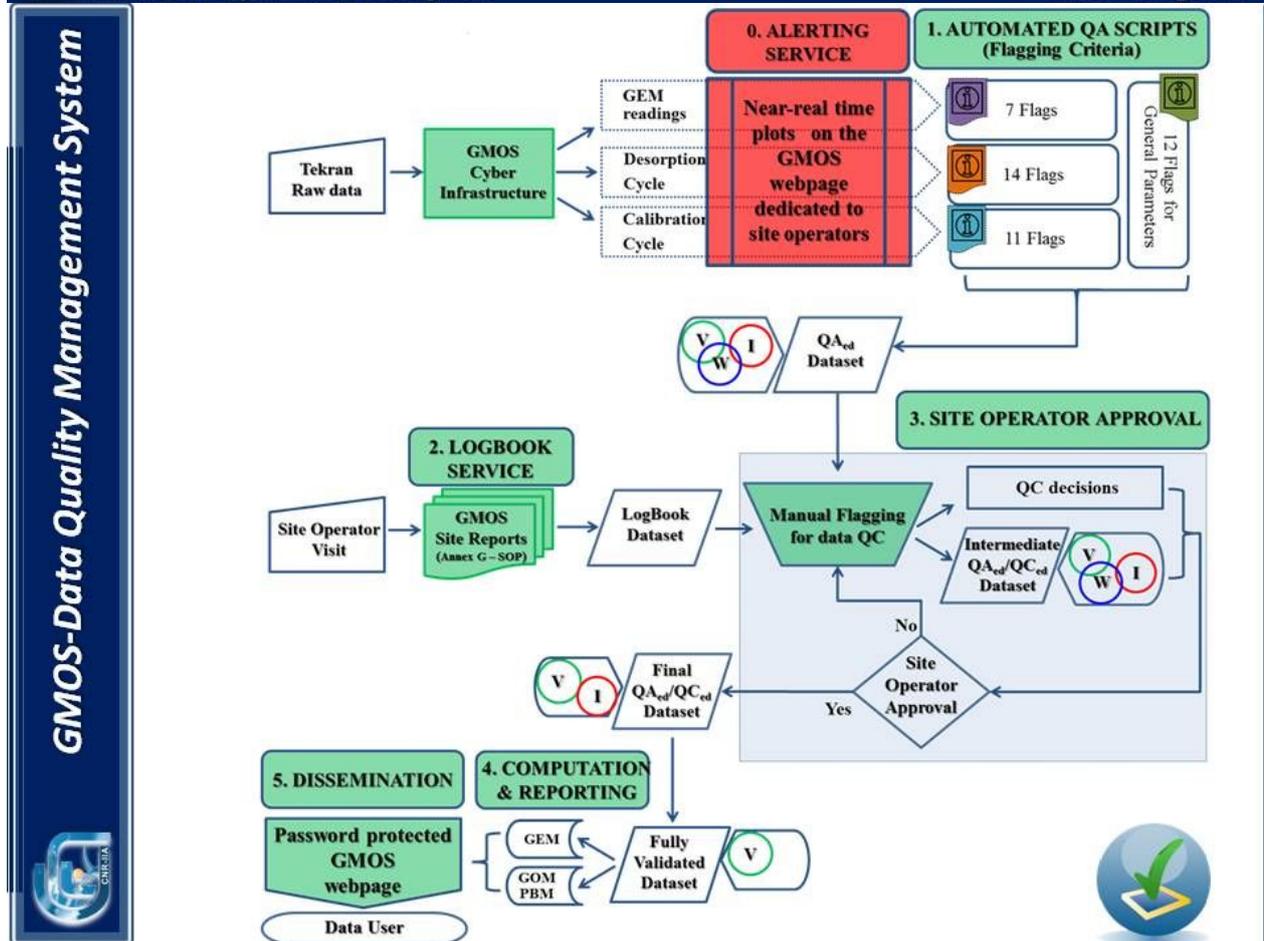
The GMOS Data Quality Management (G-QM) system was developed to quality check atmospheric mercury observations recorded by Tekran instrument. Row dataset of mercury are validated in near real-time and in compliance with the Standard Operational Procedures, specifically defined within the EU GMOS project.

Spatial Data Infrastructure sviluppata presso il CNR

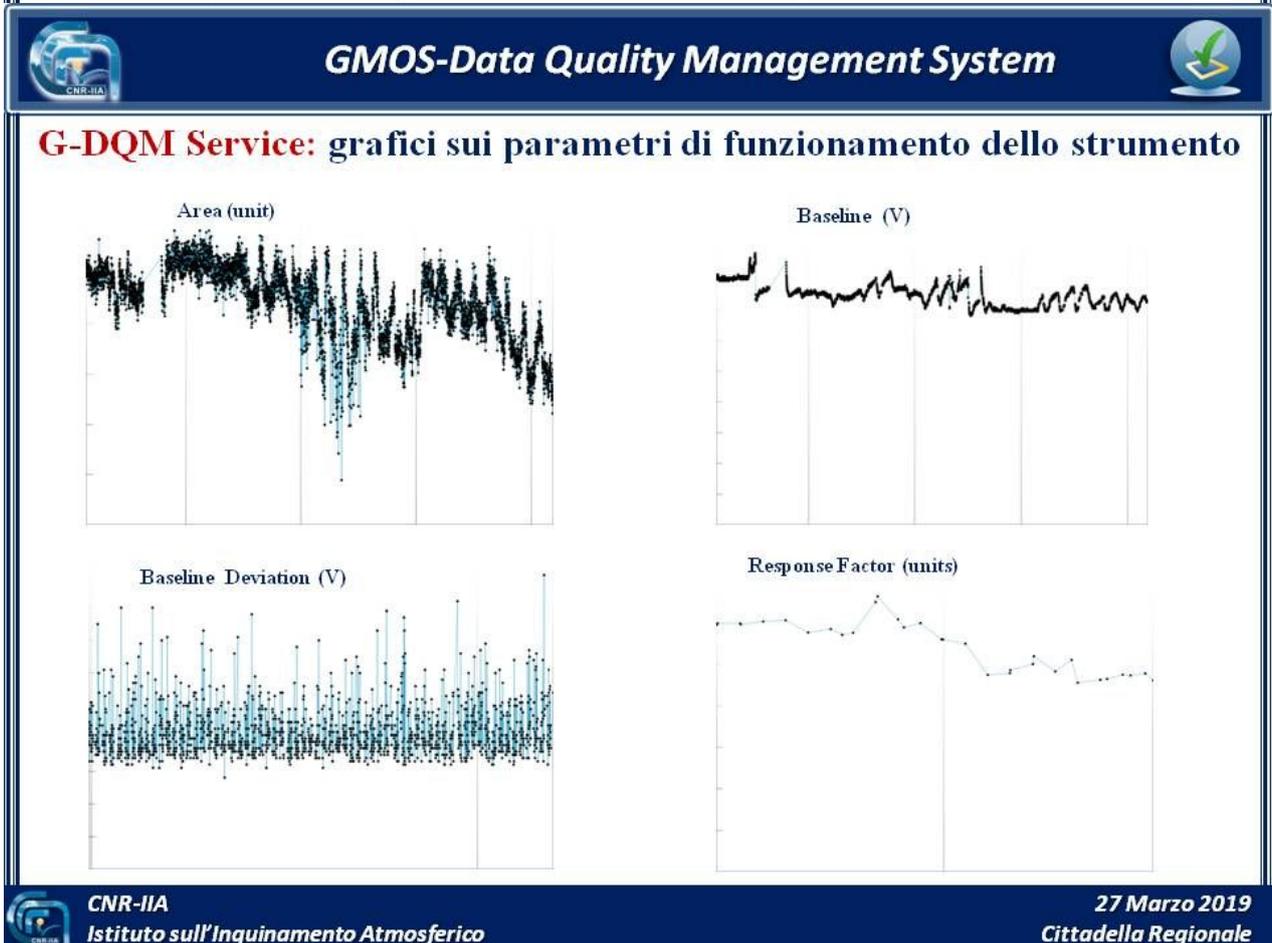


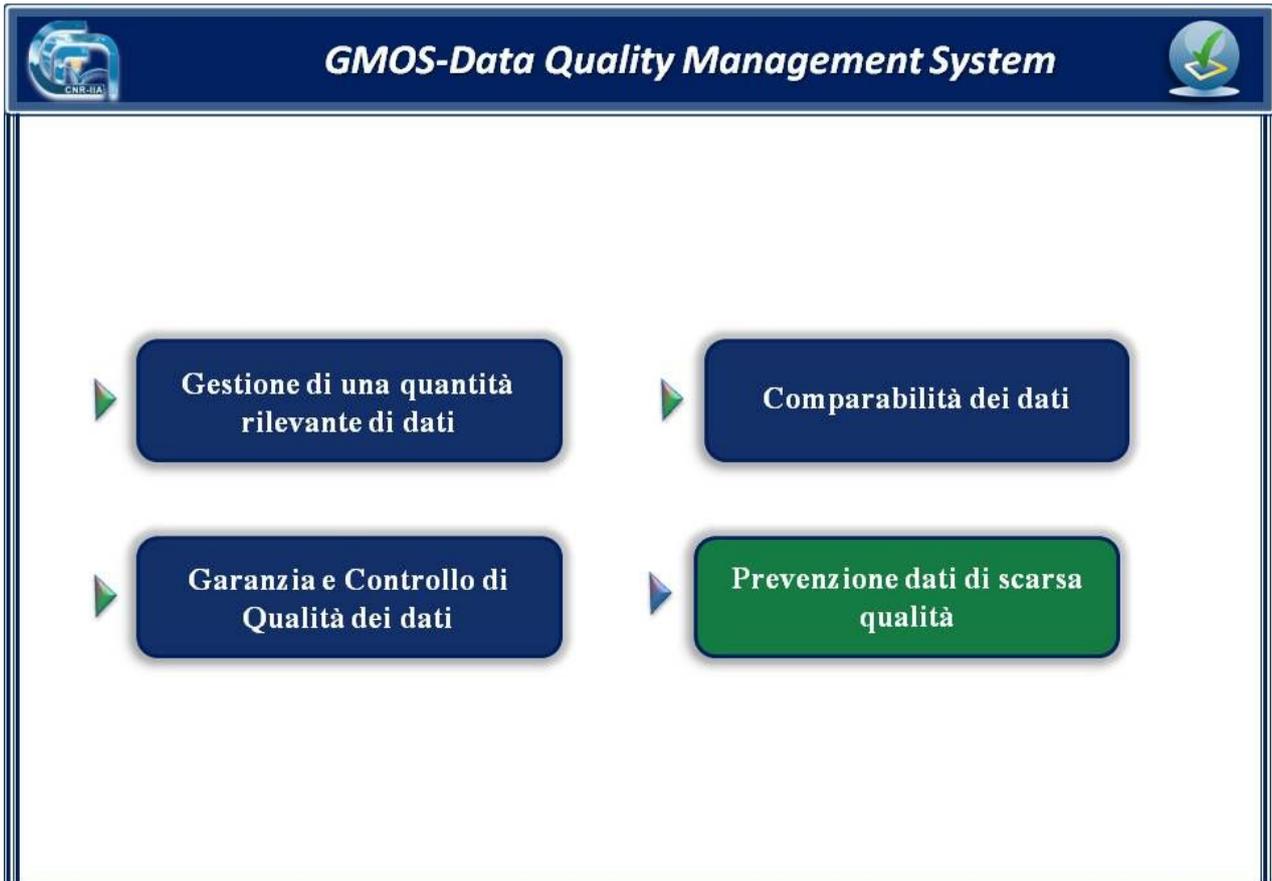


CNR-IIA Istituto sull'Inquinamento Atmosferico
27 Marzo 2019 Cittadella Regionale

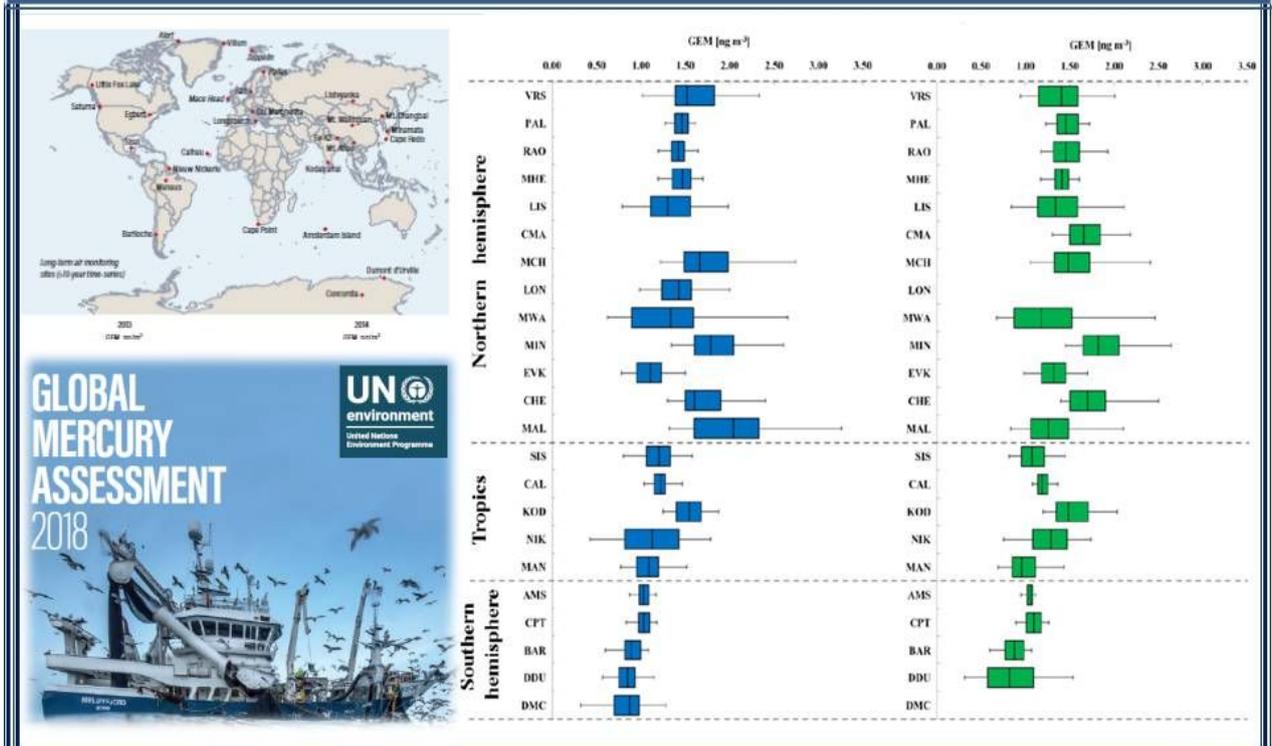


GMOS-Data Quality Management System												
G-DQM Service: risultato dei checks automatici di qualità												
Data View												
GEM CYCLE STN Download GEM Valid Data Download All GEM Data Close												
Show Timeseries Set Automated Flag Reset Automated Flag Save Manual Flag Set Null Manual Flag												
[151 - 165 / 500]												
ID	Date and Time	Type	C	Stat	AdTim	Vol	BI	BIDev	Area	Hgm3	Automated Flag	Manual Flag
226080	6-mag-2014 12.30.11	SPAN	B	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.04	157177.0	7.48	CALIBRATION	
226081	6-mag-2014 12.32.43	CALIBRATION									CALIBRATION	
226082	6-mag-2014 12.39.21	CLN	A	NP 0	0.0	0.0	0.109	0.039	0.0	0.0	CLN	
226083	6-mag-2014 12.41.53	CLN	B	NP 0	152.0	3.13	0.108	0.034	0.0	0.0	CLN	
226084	6-mag-2014 12.45.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.07	0.109	0.034	95128.0	5.31	IC0 WTG WEH	
226085	6-mag-2014 12.50.00	CONT	B	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.039	26489.0	1.552	WK2	
226086	6-mag-2014 12.55.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.034	24971.0	1.389	WES WK2	
226087	6-mag-2014 13.00.00	CONT	B	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.046	28634.0	1.677	WK2	
226088	6-mag-2014 13.05.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.036	27339.0	1.521	WK1	
226089	6-mag-2014 13.10.00	CONT	B	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.057	24394.0	1.429	WK1	
226090	6-mag-2014 13.15.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.043	27388.0	1.523	WK1	
226091	6-mag-2014 13.20.00	CONT	B	OK 0	300.0	6.09	0.109	0.042	25254.0	1.479	OK	
226092	6-mag-2014 13.25.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.09	0.109	0.044	27830.0	1.548	OK	
226093	6-mag-2014 13.30.00	CONT	B	OK 0	300.0	6.09	0.109	0.038	24839.0	1.455	WK1	
226094	6-mag-2014 13.35.00	CONT	A	OK 0	300.0	6.09	0.108	0.039	28531.0	1.587	WK1	
[151 - 165 / 500]												

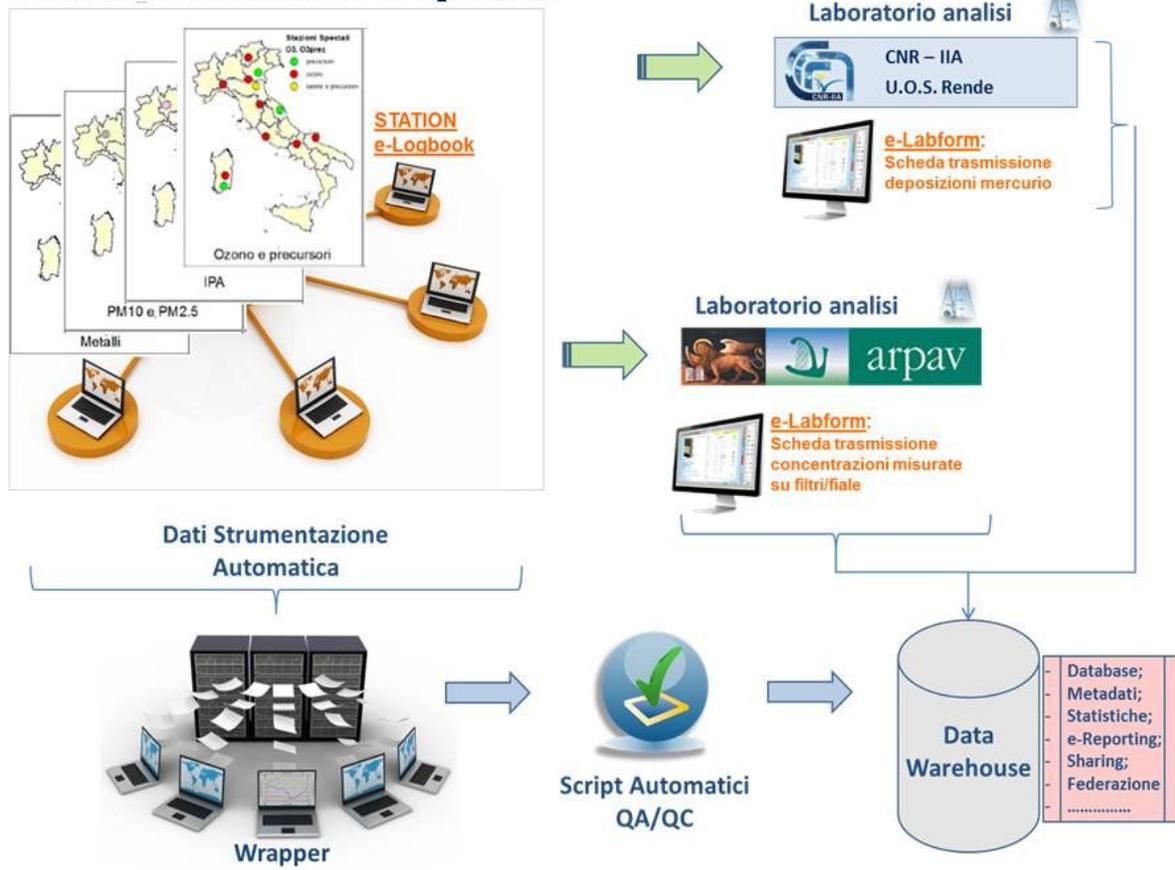




GMOS Variabilità Spaziale del Mercurio Elementare Gassoso (GEM)



Gestione Dati in Reti Speciali



Reti Speciali (art. 6 e 7 del D.Lgs. 155/2010)

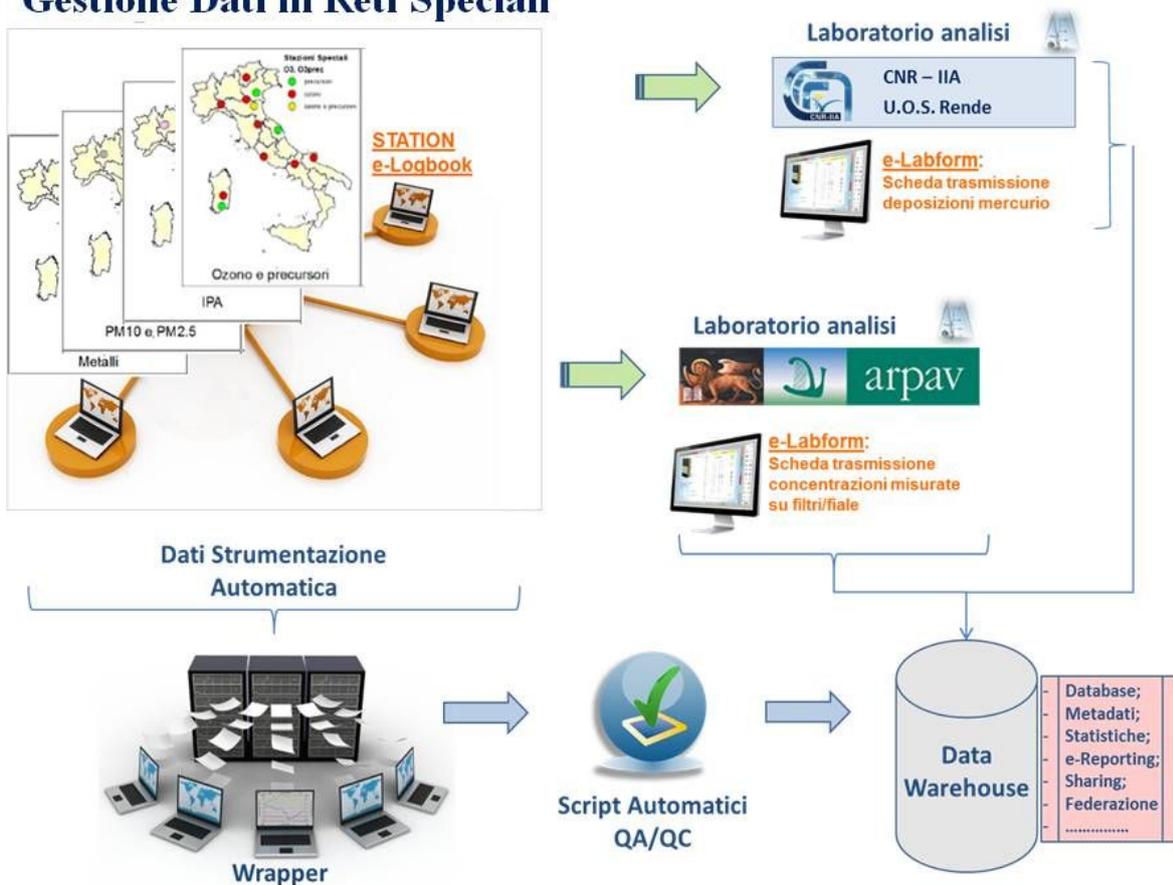
Accordo di Collaborazione, tra MATTM-DVA, CNR-IIA, ENEA ed Istituto Superiore di Sanità, per l'avvio delle Reti Speciali



- Stazioni di Monitoraggio:
- Villa Ada
 - Istituto Superiore di Sanità Roma
 - Castel di Guido
 - Montelibretti
 - Guardaregia
 - Ripatransone
 - Macerata Colleverio
 - CENSE0
 - CENMO1
 - Monte Sant'Angelo
 - Santa Maria Cerrate
 - Machiavelli
 - Città dei Ragazzi

Le Direttive comunitarie sulla qualità dell'aria ambiente (2004/107/CE e 2008/50/CE), individuano gli standard comuni per evitare, prevenire e ridurre gli effetti nocivi degli inquinanti atmosferici sulla salute e sull'ambiente. In tale ambito si inquadra la richiesta di attivare reti di monitoraggio "speciali" appositamente assortite per migliorare le conoscenze dei meccanismi di formazione e trasporto di inquinanti quali PM_{2.5}, IPA, metalli, ozono e precursori.

Gestione Dati in Reti Speciali



Personale a Tempo Indeterminato:
Valentino Mannarino, Francesco D'Amore, Virginia Andreoli, Attilio Naccarato

PhD students:
Jessica Castagna, Sacha Moretti, Antonella Tassone, Maria Martino



Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio



LA NORMATIVA DM 30/03/2017 PER LA QA/QC NELLE RETI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

M. A. Caravita, E. Centorrino, P. Crea, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto, D. Vottari.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

I primi concetti di QA/QC sono stati introdotti con la direttiva 50 del 2008 che indica gli obiettivi di qualità al fine di evitare danni alle popolazioni ed all'ambiente nel suo complesso, infatti per la valutazione della qualità dell'aria ha tra i suoi obiettivi quello di stabilire i metodi ed i criteri comuni x gli stati membri, le metodologie da utilizzare per il suo monitoraggio, introducendo l'informazione al pubblico. Il punto C dell'all. 1 della direttiva 50/2008 per il raggiungimento degli obiettivi di qualità prevede che le misurazioni devono essere tracciabili e che le istituzioni che gestiscono le reti dispongano di un sistema consolidati di garanzia e controllo qualità per assicurare l'accuratezza strumentale tramite la manutenzione periodica degli analizzatori.

Il D.Lgs. 155/2010, di recepimento della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato a: valutare la qualità dell'aria sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale.

Ai sensi della Legge Comunitaria 2008 e del D.Lgs. 155/2010 ISPRA ha predisposto la "LINEA GUIDA PER LE ATTIVITÀ DI ASSICURAZIONE/CONTROLLO QUALITÀ (QA/QC) PER LE RETI DI MONITORAGGIO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE". Queste linee guida prevedono che, al fine di evitare guasti e perdita di dati, sia assicurata la manutenzione preventiva, sia tenuto un registro degli interventi per ogni analizzatore presente nella stazione, che vengano effettuate tarature periodiche con bombole certificate ed una taratura multipunto annuale.

Il D.Lgs. 155/10, il D.Lgs. 250/2012, il D.M. 26.01.2017 e D.M.30.03.2017 fissano i requisiti per valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base 3 principi: l'applicazione di metodi di riferimento o metodi equivalenti, rispettare gli obiettivi di qualità, assicurare la qualità della valutazione dell'aria da parte delle autorità.

Con il DM 30/03/2017 viene individuato ISPRA per la redazione di apposite linee guida per indicare i criteri diretti a garantire l'applicazione delle procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente nelle stazioni di misurazione previste nei programmi di valutazione regionali, da applicare su base omogenea in tutto il territorio nazionale e nascono dall'esigenza di assicurare che le misurazioni abbiano un livello di qualità elevato in modo da renderle comparabili tra loro e da massimizzare così il livello di confidenza nei risultati di misura delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria. Tali istruzioni operative dettagliano in modo univoco la sequenza e le modalità di esecuzione delle operazioni da eseguire, le caratteristiche dei materiali e dei campioni da utilizzare nelle operazioni di taratura e tutti gli altri aspetti che potrebbero influenzare le caratteristiche prestazionali degli strumenti di misura, i relativi controlli in maniera tale da avere dati comparabili a livello nazionale. Per garantire la qualità e la comparabilità delle misure degli inquinanti sul territorio nazionale e al livello europeo il D.Lgs. 155/2010 prevede:

- Obbligo per i gestori di partecipare a campagne di QA/QC organizzate da ISPRA
- ISPRA come LNR partecipa alle campagne JRC-IES-ERLAP della Comunità Europea

Dal 2010 ARPACAL ha partecipato a 5 interconfronti in aria ambiente.

Attualmente la manutenzione della RRQA in Calabria è affidata ad una ditta esterna che provvede alla tenuta del registro degli eventi, alla verifica di taratura zero-span, con bombola certificata ed alla taratura annuale multi punto.

In futuro ARPACAL, come gestore della RRQA, dovrebbe effettuare i controlli di QA/QC, prima di tutto identificando quali siano i parametri più critici, effettuare controlli a campione in contraddittorio con la ditta di manutenzione ma per fare ciò bisognerebbe munirsi di bombole di calibrazione o ancora meglio acquistare dei calibratori certificati.



La normativa DM 30/03/2017 per la QA/QC nelle Reti di Monitoraggio della Qualità dell'Aria



Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria

Obiettivi:

- *Stabilisce metodi e criteri comuni a tutti gli Stati Membri per la valutazione della qualità dell'aria*
- *Stabilisce le metodologie da utilizzare per il monitoraggio a lungo termine e per la valutazione dell'efficacia delle contromisure adottate*
- *L'informazione al pubblico*





Direttiva 2008/50/CE - Allegato 1 punto C

Obiettivi di Qualità dei Dati

- ✓ *Le misurazioni devono essere tracciabili secondo i requisiti di cui al paragrafo 5.6.2.2 della norma ISO/IEC 17025:2005*
- ✓ *Le istituzioni che gestiscono reti e singole stazioni di misurazione dispongano di un sistema consolidato di garanzia qualità e controllo qualità che preveda una manutenzione periodica per assicurare l'accuratezza degli strumenti di misura*



Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria

- *Stabilisce i metodi di riferimento da utilizzare*
- *Stabilisce gli obiettivi di qualità dei risultati di misurazione*
- *Richiede che sia presente un programma di QA/QC per le reti e per i diversi misurandi*
- *Richiede che i laboratori nazionali di riferimento entro il 2010 siano accreditati UNI 17025:2005 per i metodi stabiliti dalla Direttiva*
- *Coinvolgimento dei laboratori nazionali di riferimento nella dimostrazione di equivalenza dei metodi, nella definizione delle procedure di QA/QC e nella partecipazione ai circuiti organizzati ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale a livello nazionale ed europea*



Decreto Legislativo 155/2010

- a) individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- c) ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- e) garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- f) realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.



D.lgs. 155/10 art.1 comma 4:

a) il sistema di valutazione e gestione della qualità dell'aria rispetta ovunque standard qualitativi elevati ed omogenei al fine di assicurare un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale e di assicurare che le stesse situazioni di inquinamento siano valutate e gestite in modo analogo;

e) la valutazione della qualità dell'aria ambiente è fondata su una rete di misura e su un programma di valutazione. Le misurazioni in siti fissi, le misurazioni indicative e le altre tecniche di valutazione permettono che la qualità dell'aria ambiente sia valutata in conformità alle disposizioni del presente decreto;

f) la valutazione della qualità dell'aria ambiente condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione si considera idonea a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato di riferimento qualora la scelta dei siti e delle altre tecniche sia operata in conformità alle disposizioni del presente decreto;

g) ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è evitato l'uso di stazioni di misurazione non conformi e, nel rispetto dei canoni di efficienza, di efficacia e di economicità, l'inutile eccesso di stazioni di misurazione. Le stazioni di misurazione che non sono inserite nella rete di misura e nel programma di valutazione non sono utilizzate per le finalità del presente decreto;





Decreto Legislativo 155/2010- Art. 17

- *Stesura di procedure di garanzia di qualità dei dati sulla base di Linee Guida ISPRA*
- *Programmi di Intercalibrazione a cui devono partecipare i gestori delle singole reti*
- *Prescrizioni ai gestori delle reti sulla base dei risultati delle intercalibrazioni*



Linee Guida

LINEA GUIDA PER LE ATTIVITA' DI ASSICURAZIONE/CONTROLLO QUALITA' (QA/QC) PER LE RETI DI MONITORAGGIO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE, AI SENSI DEL D.Lgs. 155/2010

Le linee guida sono state predisposte da ISPRA in collaborazione con il gdl istituito dal Consiglio Federale del Sistema ISPRA/ARPA/APPA (gdl "riferibilità delle misure della qualità dell'aria" dell'area A – Armonizzazione dei metodi di analisi, campionamento e misura – metrologia ambientale)



Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 come modificato dal D.Lgs. 250/2012

Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali Seduta del 27 novembre 2013 - DOC. N.37/13 - CF



MANUALE LINEE GUIDA





Linee Guida

- ✓ Deve essere assicurata la manutenzione preventiva per evitare guasti e perdita di dati.
- ✓ Si deve tenere registro degli interventi per ogni strumento presente.
- ✓ Verifica di taratura periodica su due punti (Zero e Span)
- ✓ Taratura con bombola certificata sul valore di zero e sul valore limite con correzione del valore consigliata ogni tre mesi e dopo ogni intervento correttivo
- ✓ Taratura multipunto annuale con verifica di linearità



Il D.lgs. 155/10, il D.Lgs. 250/2012, il D.M 26.01.2017 e D.M.30.03.2017

fissano i requisiti per valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale:

- ✓ Ai fini della misurazione della QA ambiente si applicano i **metodi di riferimento** o i metodi equivalenti previsti all'allegato VI (art.7 c.5 e art. 8 c.10)
- ✓ Le misurazioni e le altre tecniche utilizzate per la valutazione della QA devono rispettare gli **obiettivi di qualità** previsti dall'allegato I (art.5 c.11)
- ✓ I compiti tecnici finalizzati ad assicurare la qualità della valutazione in materia di aria ambiente sono assicurati dalle autorità e dagli organismi di cui all'art 17, in conformità al disposto dell'allegato I, par.3





D.M 26.01.2017 - Allegato VI par. B

1. E' ammesso l'utilizzo di metodi diversi da quelli di riferimento purché gli strumenti che li applicano siano sottoposti, con esito favorevole, alle procedure previste dal paragrafo C finalizzate a dimostrare l'equivalenza del metodo applicato rispetto al metodo di riferimento, secondo i principi, le metodologie e le procedure di prova indicati nelle "Guidances for the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods" pubblicate dalla Commissione europea e nei successivi atti che modificano o sostituiscono tali linee guida e secondo i principi, le metodologie e le procedure di prova indicati, per i metodi di misura automatici del materiale particolato PM10 e PM2.5, nella specifica tecnica CEN/TS 16450/2013 "Aria ambiente: Sistemi di misura automatici per la misura delle concentrazioni automatiche del materiale particolato PM10 o PM2,5". Nell'ambito delle procedure previste dal paragrafo C, sono individuati, secondo tali linee guida e specifica tecnica, anche i casi in cui un metodo applicato da uno strumento presenta un rapporto costante con il metodo di riferimento ed e' possibile applicare un fattore di correzione per rettificare i risultati del metodo in modo da renderli equivalenti a quelli ottenuti con il metodo di riferimento.



Obiettivi di qualità del dato:

L'incertezza per le misurazioni in siti fissi va interpretata come applicabile nell'intorno del VL

D.Lgs 155/2010- All.1

Incertezza massima				
	SO ₂ /NO _x /CO	PM ₁₀ /PM _{2,5} / Pb	O ₃ /NO/NO ₂	Benzene
Misurazioni in siti fissi	15%	25%	15%	25%
Misurazioni indicative	25%	50%	30%	30%
Raccolta minima di dati	90%	90%	90% (in estate) 75% (in inverno)	90%





Art. 1, comma 2 del DM 30/3/2017

Redatto nell'ambito delle attività del gruppo di lavoro 3 bis "Procedure di QA/QC per la qualità dell'aria" del SNPA



**PROCEDURE OPERATIVE
PER L'APPLICAZIONE E L'ESECUZIONE
DEI CONTROLLI DI QA/QC PER LE RETI
DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ
DELL'ARIA**

Delibera del Consiglio SNPA, Seduta del 09.05.18, Dec. n. 35/18



Lince Guida
SNPA 119 2018



D.Lgs. 155/2010 prevede:

- Obbligo per i gestori di partecipare a campagne di QA/QC organizzate da ISPRA
- ISPRA come LNR partecipa alle campagne JRC-IES-ERLAP della Comunità Europea

Dal 2010 ARPACAL ha partecipato a 5 interconfronti in aria ambiente

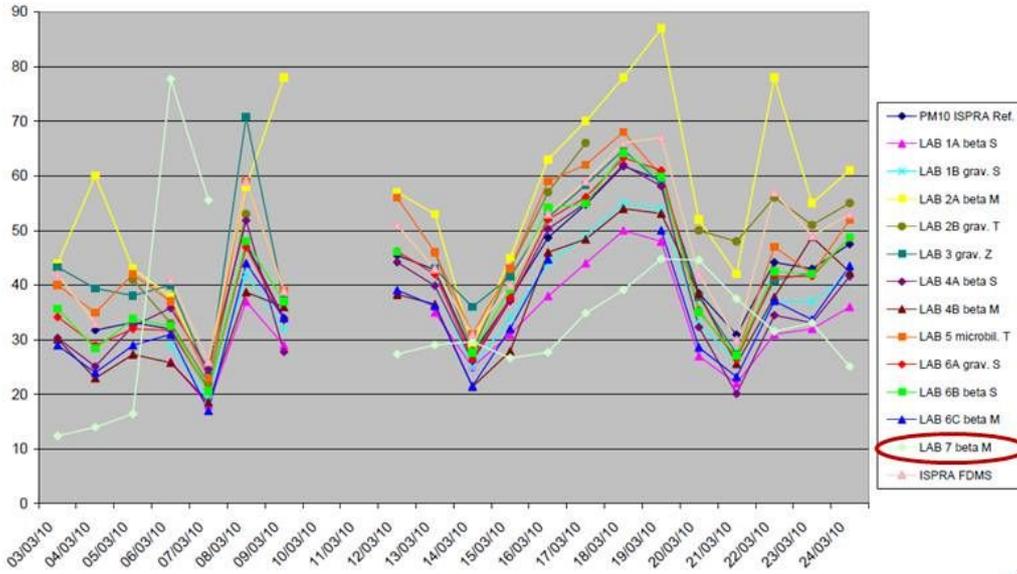




Anno 2010

ISPRA IC017 PM₁₀: profili di variazione giornaliera

Tar:



Anno 2012

IC023 NO_x – O₃

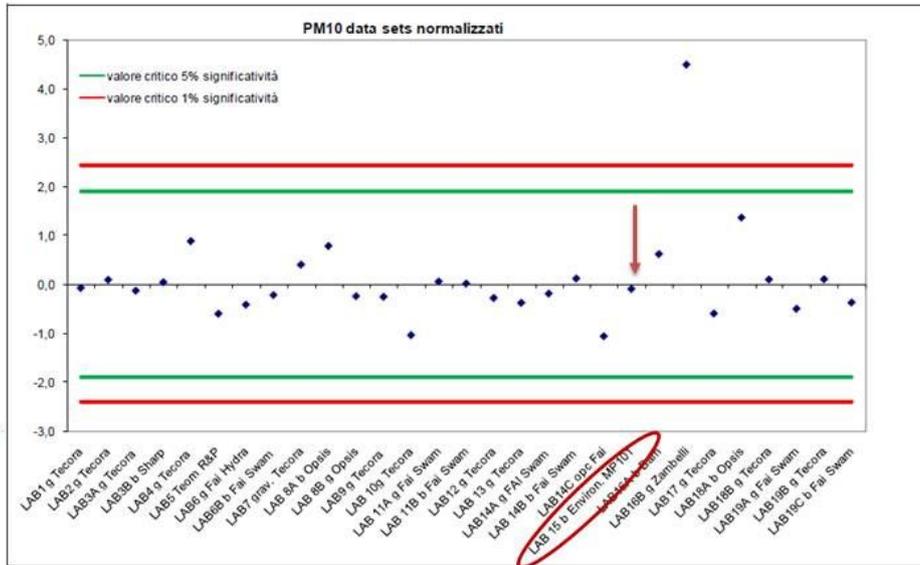
RUN	concentrazione di riferimento nmol/mol	LAB1	LAB2	LAB3	LAB4	LAB5A	LAB5B	LAB5C	LAB6	LAB7	LAB8	LAB9	LAB10	LAB12	LAB13	LAB14	LAB16	LAB17	
O₃																			
1	-0,16	3	2	2	1	2	ND	ND	2	ND	3	3	2	2	2	ND	2	3	
4	244,13	3	1	3	1	ND	ND	ND	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	
7	20,03	3	1	1	3	1	ND	ND	1	1	1	3	2	5	1	1	1	1	
10	91,87	3	1	1	3	1	ND	ND	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
13	60,41	3	1	1	3	1	ND	ND	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
16	40,71	3	1	1	3	1	ND	ND	1	1	1	3	1	3	1	2	1	1	
17	-0,23	3	2	2	1	2	ND	ND	2	2	3	5	2	2	3	2	2	3	
NO																			
1	0,23	5	2	2	2	2	ND	ND	2	ND	3	3	3	2	2	2	2	2	
2	738,63	3	1	1	5	1	ND	ND	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	
3	486,36	3	3	1	3	1	ND	ND	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	
5	77,15	3	2	1	2	1	ND	ND	3	1	2	1	1	1	3	1	1	1	
6	52,37	3	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	
8	394,63	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	
9	258,88	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
11	171,46	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
12	94,44	3	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	3	1	1	1	
14	230,41	3	5	1	5	1	ND	ND	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
15	185,04	3	2	1	3	1	ND	ND	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
17	0,37	5	2	2	2	2	ND	ND	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	
NO₂																			
1	0,39	5	2	2	2	2	ND	ND	2	ND	3	3	2	2	2	2	2	2	
3	252,09	3	1	1	5	1	ND	ND	1	3	1	3	1	3	1	1	1	1	
6	24,50	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	
9	134,56	3	1	1	5	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	1	
12	76,42	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	
15	45,11	3	2	1	2	1	ND	ND	1	1	2	2	1	3	1	2	1	1	
17	0,17	5	2	2	2	2	ND	ND	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	



Anno 2014

Terni

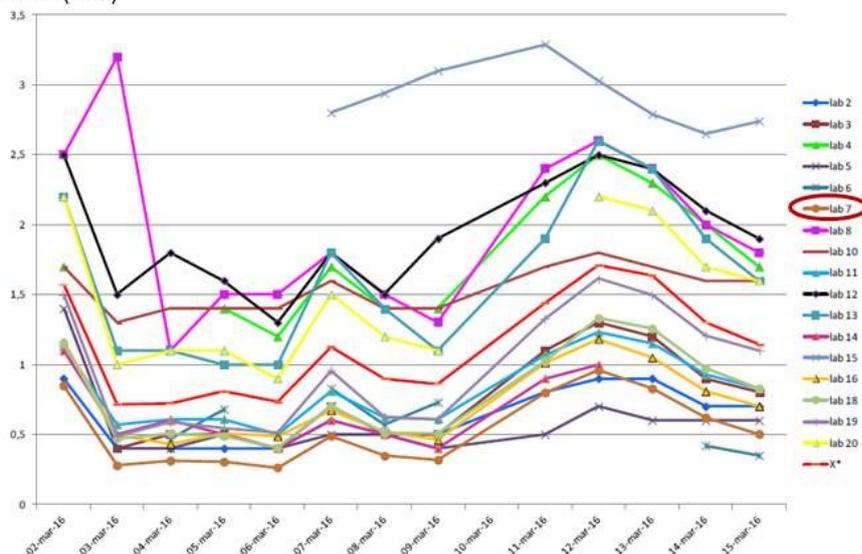
IC028 PM₁₀ e PM_{2,5}



Anno 2016

Falconara Marittima (AN)

IC035 Inquinanti Gassosi





Anno 2018

IC041 NOx – O₃

JRC- Ispra (VA)

Rapporto in fase di elaborazione!



QA/QC -Quality Control

Gestione apparecchiature

- ✓ Identificazione
- ✓ Inventario
- ✓ Registro strumenti
- ✓ Archiviazione documenti

Manutenzione

- ✓ Ordinaria
- ✓ Manutenzione correttiva (guasti)
- ✓ Pianificazione attività manutentive

Taratura e Riferibilità delle misure

- ✓ Catena di riferibilità
- ✓ Campioni e materiali di riferimento
- ✓ Taratura/limiti di accettabilità
- ✓ Incertezza e calcolo degli errori
- ✓ Pianificazione attività di taratura

Controlli

- ✓ Controlli visivi
- ✓ Controlli parametri funzionali
- ✓ Zero-Span check

Messa a punto e Regolazione strumentale

Validazione dei dati



Riferibilità delle misure

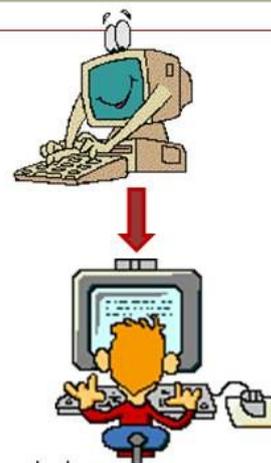
Proprietà in base alla quale la misura stessa può essere messa in relazione con appropriati campioni.

Catena di riferibilità lega la misura eseguita ai campioni delle unità del S. I. delle Unità di Misura.



Validazione Dati

- Allarmi del sistema di acquisizione
- Segnalazioni del personale tecnico
- Analisi visiva dei dati:
 - consistenza interna degli andamenti
 - continuità dell'andamento con il giorno precedente
 - comparazione dell'andamento in siti simili
- Analisi statistica delle serie temporali



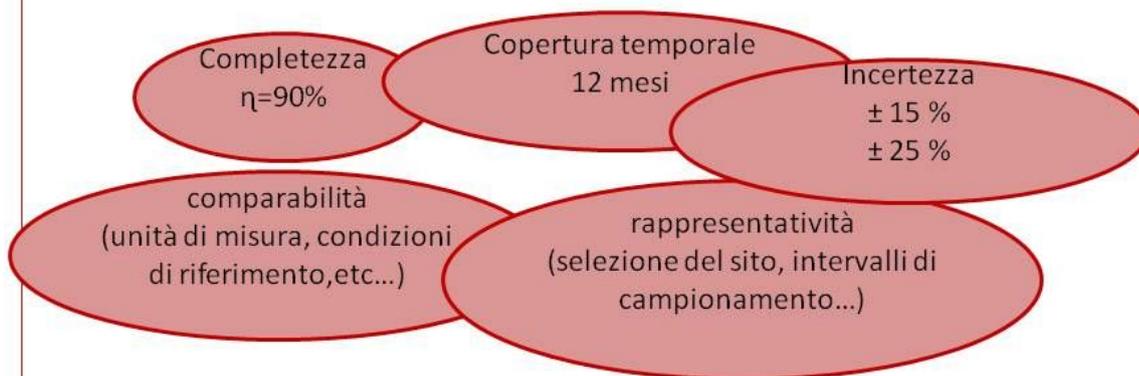
La validazione dei dati deve essere eseguita il prima possibile dopo la loro archiviazione in modo da poter disporre del tempo necessario per eseguire verifiche sui dati sospetti.

Successivamente devono essere intraprese azioni correttive per evitare un'ulteriore produzione di dati sospetti.





Scopo di una rete di monitoraggio → Produzione dati



Cosa si fa ora:

Manutenzione a cura di ditta esterna:

- ✓ Verifica di taratura quotidiana su due punti (Zero e Span)
- ✓ Taratura con bombola certificata sul valore di zero e sul valore limite
- ✓ Taratura multipunto annuale con verifica di linearità del valore stimato
- ✓ Tenuta di registro degli interventi





Cosa può fare ARPACAL:

Effettuare controlli di QA/QC sulla RRQA:

- ✓ Alcuni Parametri (i più critici?)
- ✓ Controlli a campione
- ✓ Acquistare strumentazione (calibratori)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE...!!!



USO AVANZATO DEI SISTEMI DI MODELLISTICA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA STIMA DEGLI IMPATTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI E INCENDI

G. Calori

ARIANET s.r.l. via Gilino, 9 –Milano

Ulteriori prospettive di utilizzo del sistema modellistico regionale calabrese

Ad integrazione di quanto mostrato in relazione al settore trasporti, nel seguito sono illustrate alcune esperienze di utilizzo dei modelli SPRAY e FARM in relazione al monitoraggio integrato ed alla valutazione di scenari di qualità dell'aria legata alle emissioni provenienti da **sorgenti industriali**:

- un termovalorizzatore (Corteolona, PV);
- acciaierie di Aosta e Terni.

Vengono inoltre mostrati esempi di utilizzo del modello SPRAY / PMSS in relazione a:

- la modellazione delle **molestie olfattive** / odori;
- la modellazione di un **incendio** di un magazzino di rifiuti speciali.

Le esperienze attingono dalla prassi applicativa di altre ARPA e di ARIANET.

Oltre a FARM, il modello fotochimico attualmente utilizzato da ARPACAL per la simulazione di inquinanti primari e secondari sull'intera regione, gli esempi illustrati fanno uso di **SPRAY**, un modello lagrangiano a particelle in grado di tenere conto di aspetti difficilmente descrivibili tramite modelli più semplici, quali:

- situazioni di calma di vento con conseguenti fenomeni di stagnazione ed accumulo;
- cambiamenti di direzione e di intensità del vento in orizzontale e con la quota (shear).
- evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di brezza locale.

Vengono inoltre mostrati esempi applicativi di **PMSS**, la versione parallela di SPRAY in grado di trattare in modo efficiente la dispersione con dettagli dell'ordine del metro tenendo conto della **presenza di ostacoli**.

Per ciò che riguarda la **valutazione di impatto olfattivo**, l'utilizzo di un modello di dispersione come SPRAY consente di simulare come gli odori si disperdono nell'atmosfera, e quindi di calcolare le concentrazioni di odore al suolo nel dominio della simulazione, avendo carattere non soltanto descrittivo (come le misure sul campo), ma anche predittivo.

In particolare è in fase di avanzata realizzazione uno strumento modellistico, basato su SPRAY / PMSS, focalizzato a:

- studio dell'impatto olfattivo a supporto alla progettazione degli impianti
- realizzazione di un sistema di monitoraggio automatico e continuo della molestia olfattiva (MO) basato sulle misure strumentali continue assimilate al modello di dispersione
- realizzazione di un sistema di allerta precoce per la previsione a 3-5 giorni della MO su territori di medie estensioni in cui operano attività a forte impatto olfattivo
- sistema di supporto alla gestione di impianti potenzialmente critici dal punto di vista della MO
- sistema indiretto, basato su modellizzazione inversa, per la stima in continuo delle singole emissioni odorigene di un impianto



SEMINARIO TECNICO SCIENTIFICO
SUL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA REGIONE CALABRIA

27.3.2019

Regione Calabria (c/o Cittadella Regionale - Loc.tà Germaneto di Catanzaro)

**Uso avanzato dei sistemi di
modellistica per la qualità dell'aria
Stima degli impatti di impianti
industriali e incendi**

G. Calori

ARIANET s.r.l.
via Gilino, 9 – 20128 Milano– ITALY
ph. +39-02-27007255 – fax +39-02-25708084 – www.aria-net.it

Introduzione - Il sistema modellistico regionale calabrese
Prospettive di utilizzo



Ad integrazione di quanto mostrato in relazione al settore trasporti, nel seguito sono illustrate alcune **esperienze di utilizzo** dei modelli **SPRAY** e **FARM** in relazione al monitoraggio integrato ed alla valutazione di scenari di qualità dell'aria legata alle emissioni provenienti da sorgenti industriali:

- un **termovalorizzatore** (Corteolona, PV);
- **acciaierie** di Aosta e Terni.

Vengono inoltre mostrati esempi di utilizzo del modello **SPRAY / PMSS** in relazione a:

- la modellazione delle molestie olfattive / **odori**;
- la modellazione di un **incendio** di un magazzino di **rifiuti speciali**.

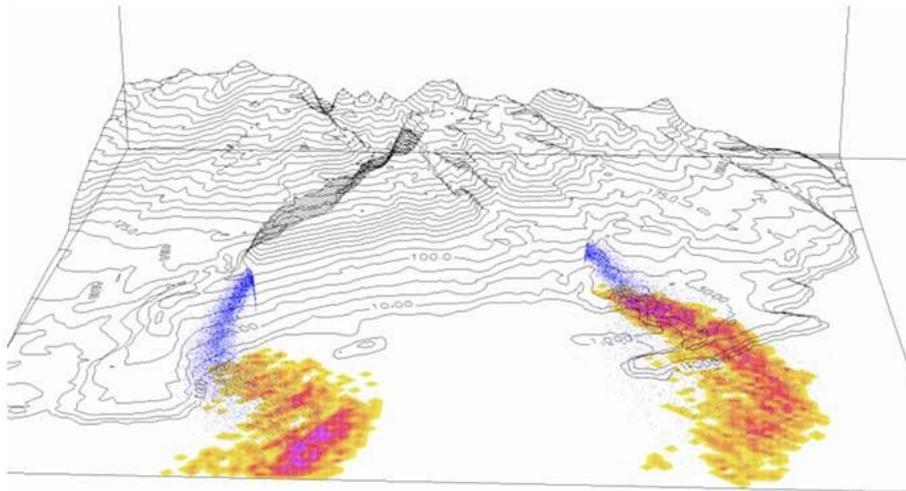
Le esperienze attingono dalla prassi applicativa di altre ARPA e di ARIANET.

SPRAY – Modello lagrangiano a particelle



In grado di tenere conto di aspetti quali:

- situazioni di calma di vento con conseguenti fenomeni di stagnazione ed accumulo;
- cambiamenti di direzione e di intensità del vento in orizzontale e con la quota (shear).
- evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di brezza locale.



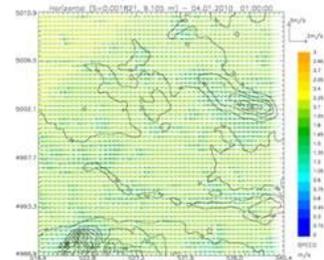
Termovalorizzatore di Corteolona (PV)



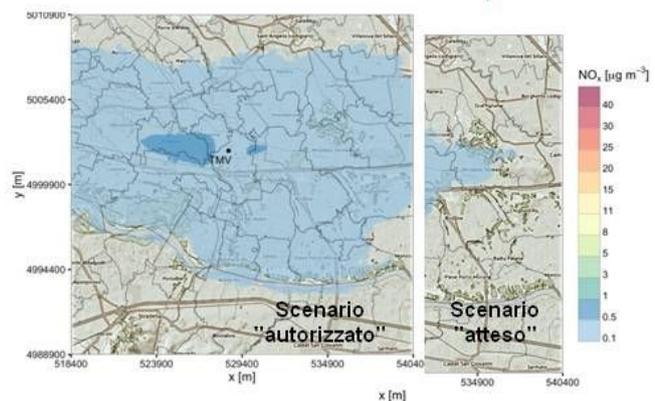
Studio d'impatto del termovalorizzatore A2A contestualizzato all'interno della realtà territoriale locale



Ricostruzione meteorologica 3D



Medie annuali NO_x

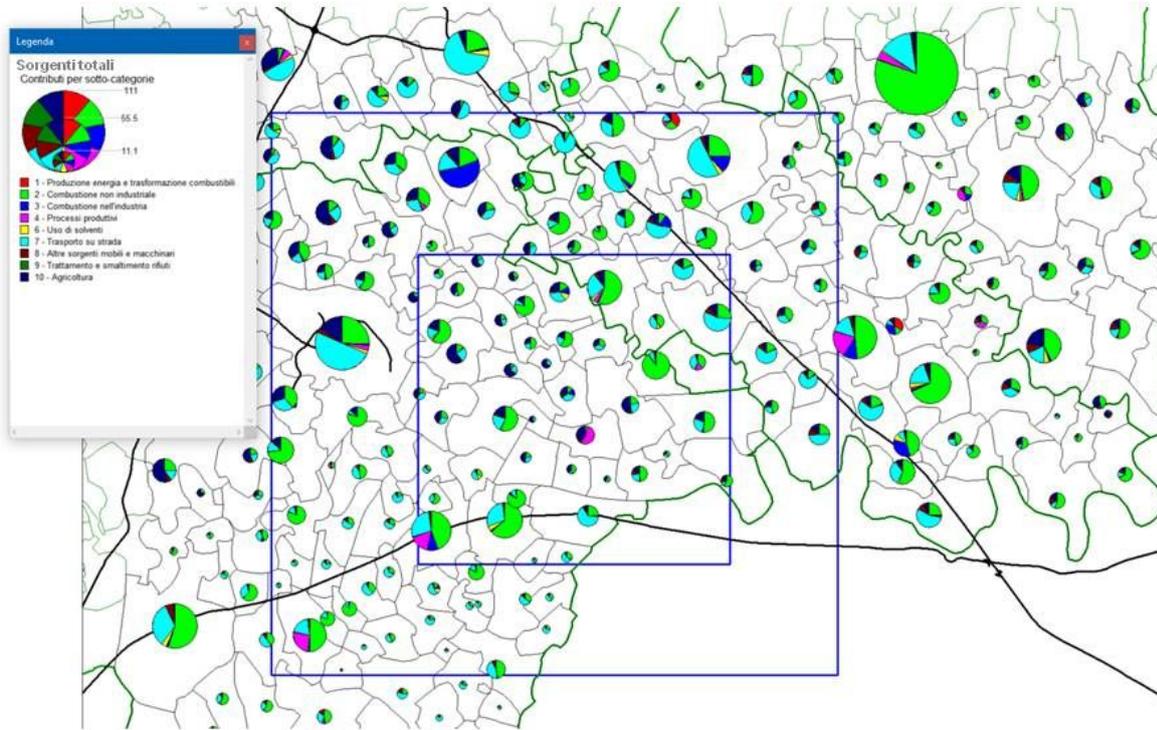


TV Corteolona

Le altre sorgenti emissive presenti sul territorio

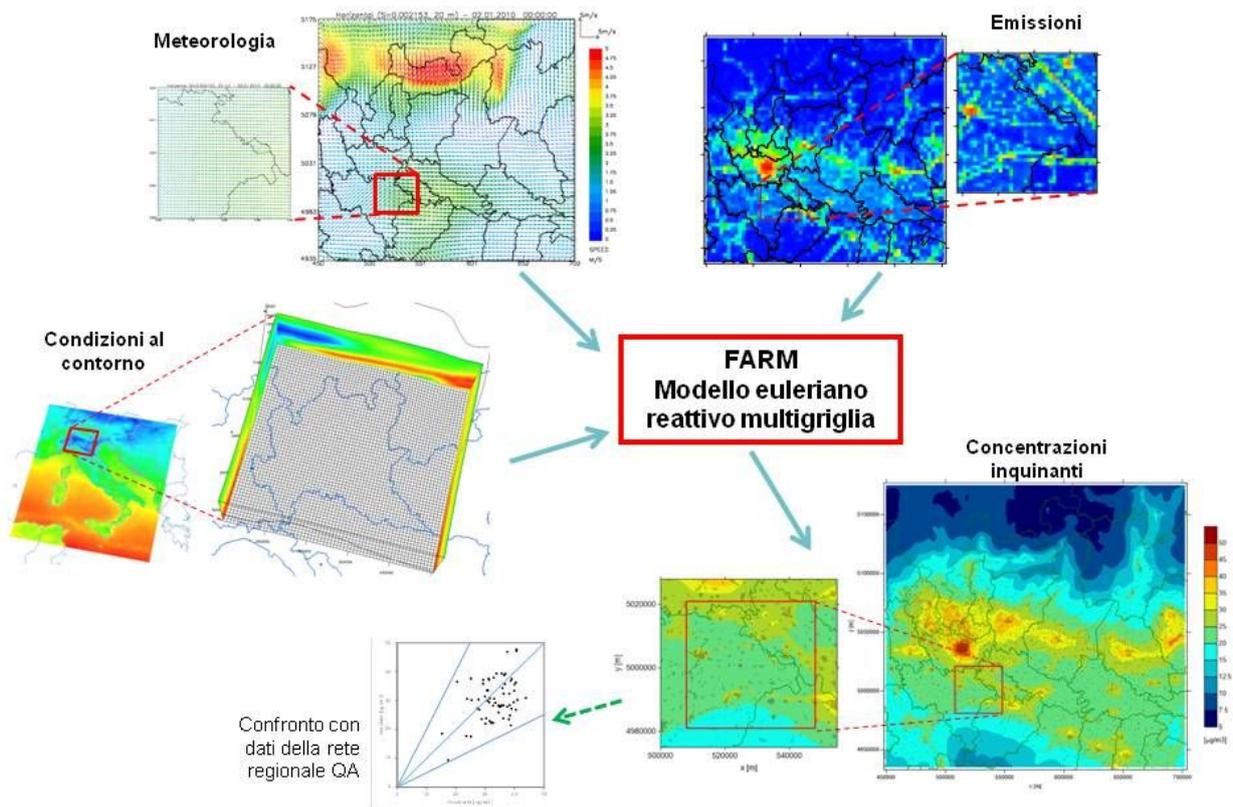


Inventario regionale: contributi macrosettori alle emissioni di PM10

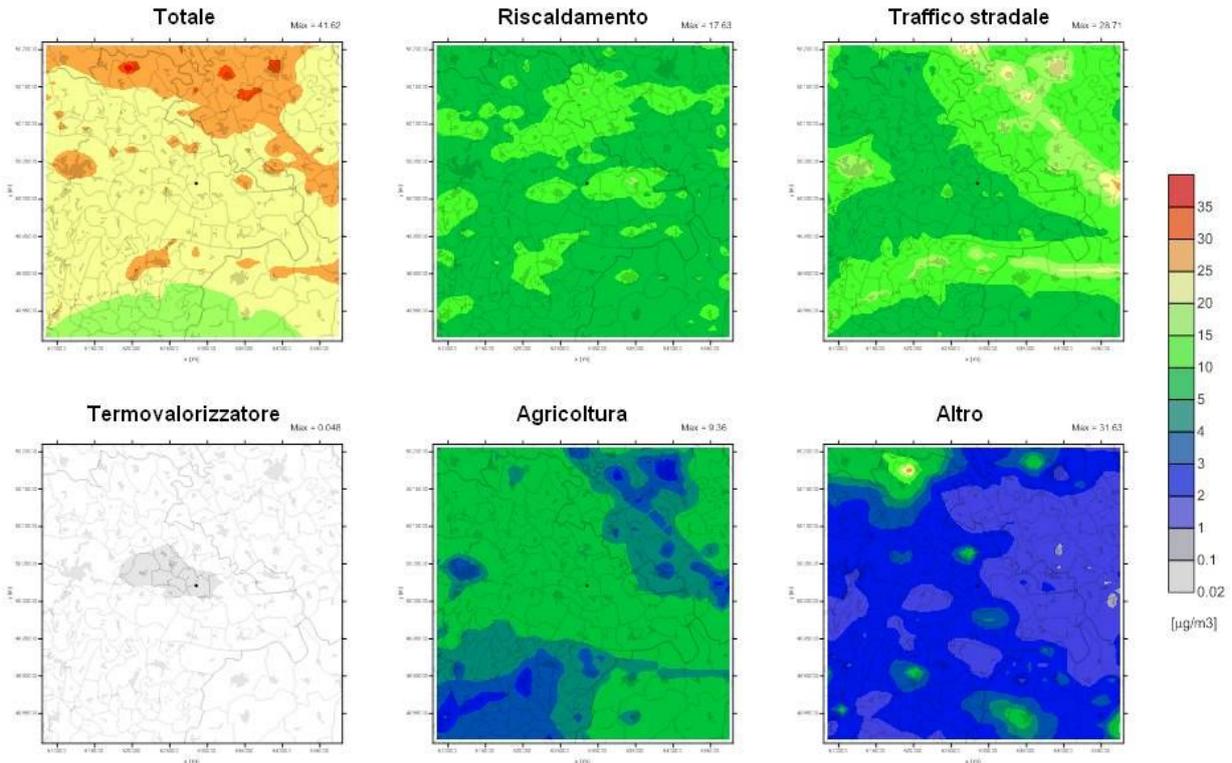


TV Corteolona

Modellazione altre sorgenti ed inquinanti secondari



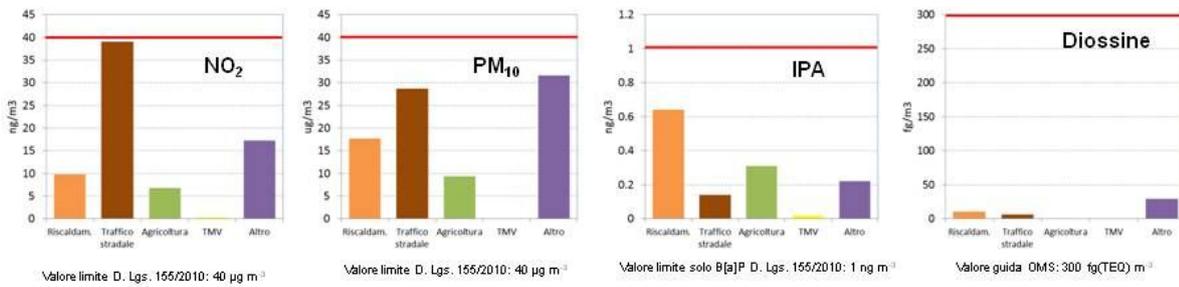
TV Corteolona PM₁₀ - Contributi delle altre sorgenti



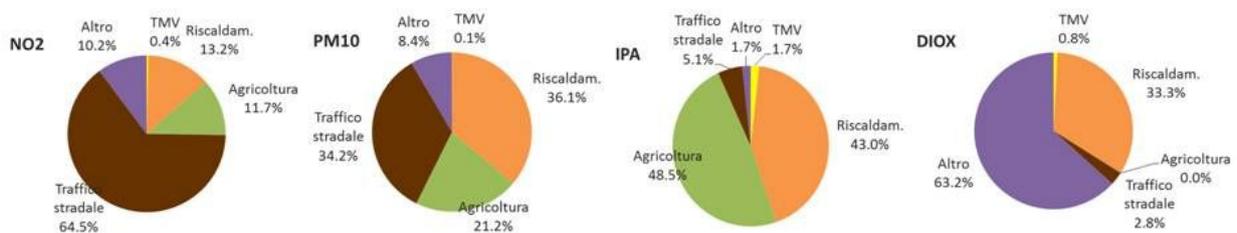
TV Corteolona Contributi delle altre sorgenti



Valori massimi dei contributi alle concentrazioni medie annuali



Contributi alle conc. medie, media comuni raggio 5 km



Esempio di studi a "microscala"



The Steel Plants Project (2014-2016)



The objective of the project is to define a method for assessing the impacts on air pollution caused by the production plants of scrap steel with electric furnace.

The plants considered were those of **Aosta, Terni and Vicenza**.

Attention to the environmental impacts related to the **airborne particulate matter** and to the **micropollutants** contained in it: metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and dioxins and furans (PCDD/F). The overall emissions of the plants are considered, both the conveyed and the diffusive ones.

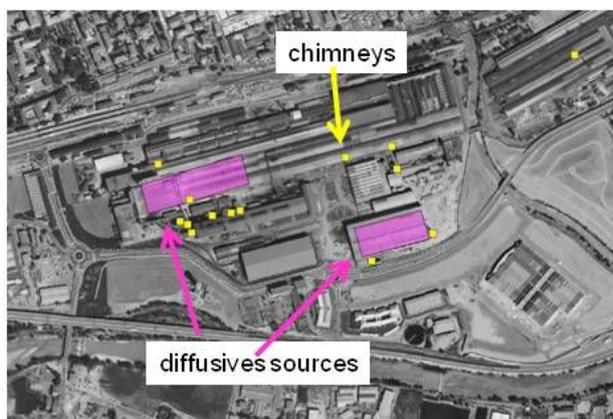
The project is based on an integrated approach, which involves direct measurements of airborne pollutants and depositions, monitoring of plants in the AIA-IPPC environment and dispersion modeling.

cortesia: G. Pession – ARPA VdA

Steel plants study Sites and sources



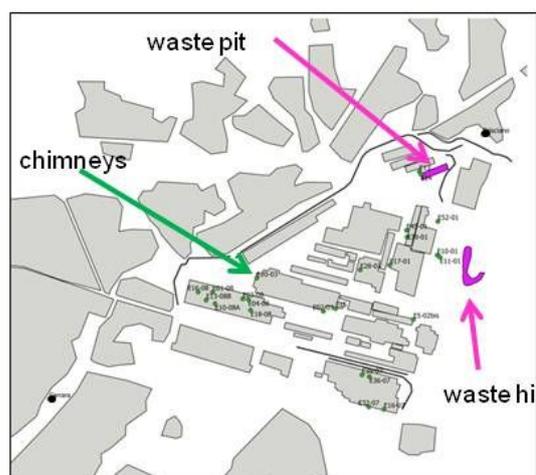
Aosta steel plant



3 km x 1.75 km domain
5 m horizontal resolution

Period: 7 days (meteorological scenarios)

Terni steel plant



2.7 km x 2.5 km domain
5 m horizontal resolution

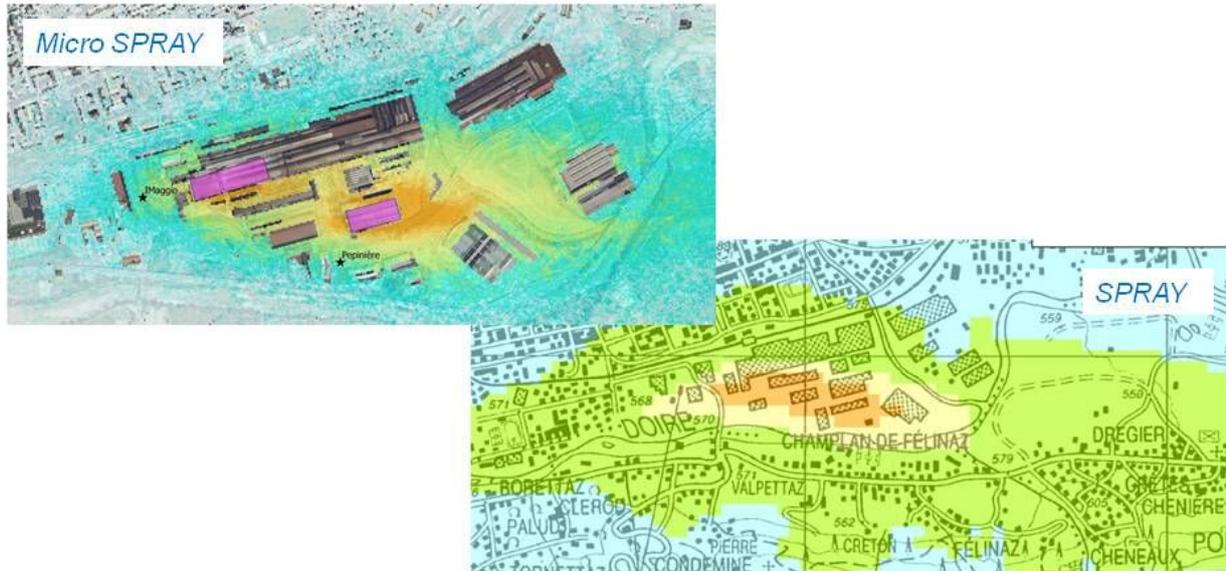
Period: 2 days (meteorological scenarios)

cortesia: G. Pession – ARPA VdA

Microscale – Steel plants Modelling approach



Better reproduction of the pollutant dispersion due to the obstacle of buildings located near the emission source

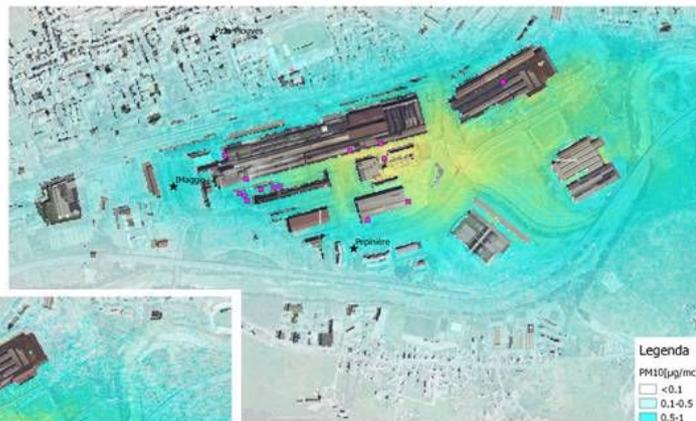


cortesia: G. Pession – ARPA VdA

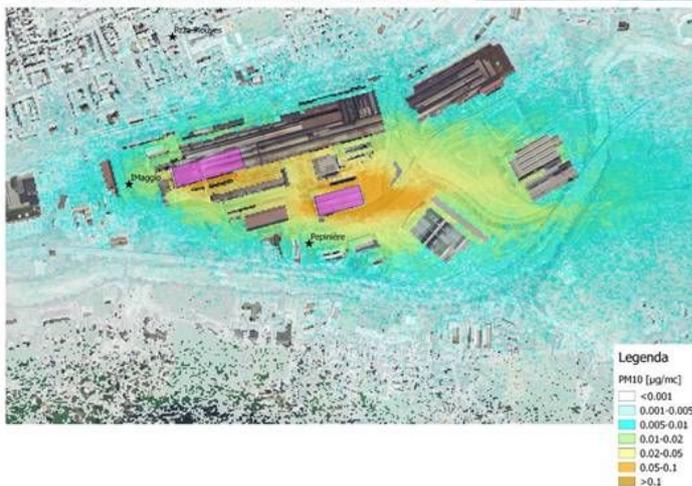
Aosta steel plant PM₁₀ yearly average concentrations



Emissions from chimneys



Emissions from diffuse sources



cortesia: G. Pession – ARPA VdA

Terni steel plant PM₁₀ daily average concentrations



Emissions from chimneys



Emissions from diffusive sources

... waste pit



... waste hill

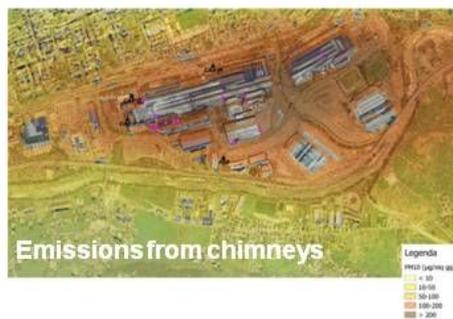


cortesia: G. Pession - ARPA VdA

Aosta steel plant "Backward" calculation of diffusive sources emissions



Yearly PM₁₀ depositions



The assumption of this calculus is:

deposition measured near the steel plant =

deposition by chimney +
deposition urban background (monitoring station away from the steel plant) +
deposition by diffusive sources

mg/m ² /d	Depo meas.	Depo chimney	Depo Urban BG	Depo Diffusive s.
Aosta	157	0,2	91	66
Terni	346	0,8	115	230

cortesia: G. Pession - ARPA VdA

Steel plants study Results & further work

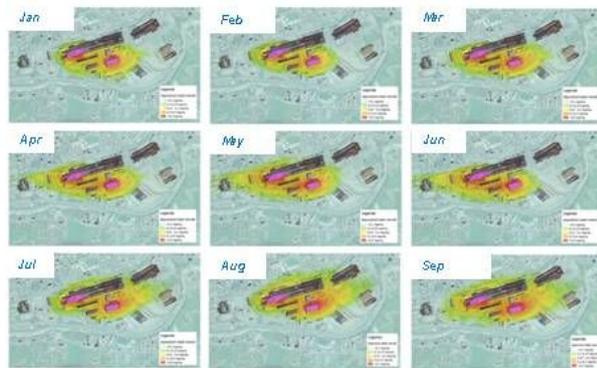


The results of the microscale particle dispersion modeling simulations have allowed us to **verify how the measurement points** envisaged for the monitoring of the two steel plants of Aosta and Terni allow to **effectively monitor** air concentrations and ground depositions of PM10 emitted by the chimneys and diffused sources.

Despite the difference in extent and activity of the two plants, the concentrations and depositions reproduced by the model are of the same order of magnitude.

The **deposition modeling simulations** allowed to carry out the "backward" calculation to **estimate the particulate emissions** deriving from the **diffuse sources**.

From January 2018 we have implemented the monthly simulation of depositions from diffused sources in the Aosta steelworks domain: "effective" annual mapping of dust deposition in the area of interest.



cortesia: G. Pession - ARPA VdA

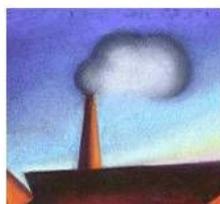
Approcci per la valutazione di impatto olfattivo



	MISURE SENSORIALI	MISURE STRUMENTALI	METODI MATEMATICI
EMISSIONI / SORGENTE 	<ul style="list-style-type: none"> Olfattometria dinamica (EN 13725:2003) 	<ul style="list-style-type: none"> Analisi chimica (con speciazione, singoli gas, non specifica) Naso elettronico (IOMS) 	<ul style="list-style-type: none"> OEF Database emissivi
IMMISSIONI / RECETTORE 	<ul style="list-style-type: none"> Field inspection (EN 16841:2016) "Citizen science": segnalazioni della popolazione residente 	<ul style="list-style-type: none"> Analisi chimica (con speciazione, singoli gas) Naso elettronico (IOMS) 	<ul style="list-style-type: none"> Modelli di dispersione delle emissioni

Odori / recettori

Approccio modellistico



I modelli di dispersione consentono di simulare come gli odori si disperdono nell'atmosfera, e quindi di calcolare le concentrazioni di odore al suolo nel dominio della simulazione, avendo carattere **non soltanto descrittivo** (come le misure sul campo), **ma anche predittivo**

da: L. Capelli



Odori / recettori

Approccio modellistico: normativa in evoluzione



D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno



D.g.r. 9 gennaio 2017, n. 13-4554

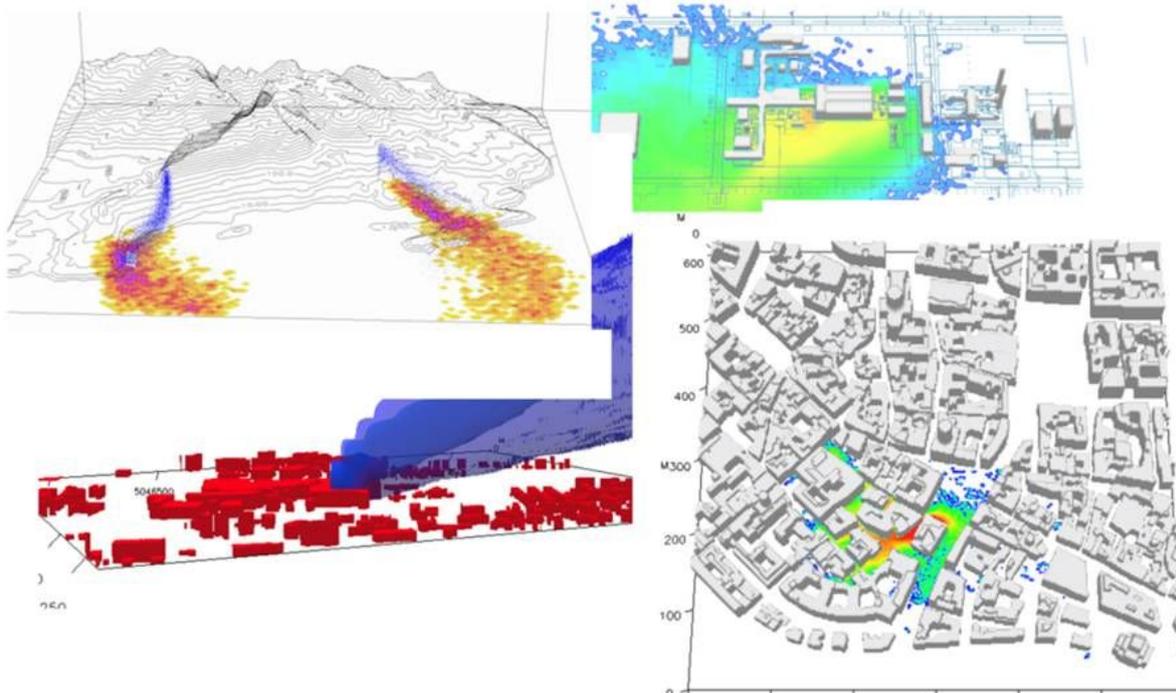


LEGGE REGIONALE 16 luglio 2018, n. 32

da: L. Capelli



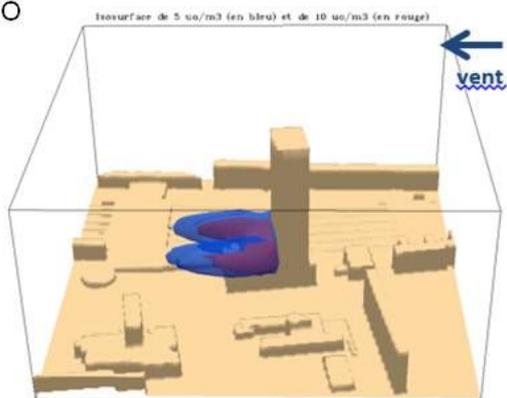
Modellazione a scala locale / microscala
SPRAY / PMSS



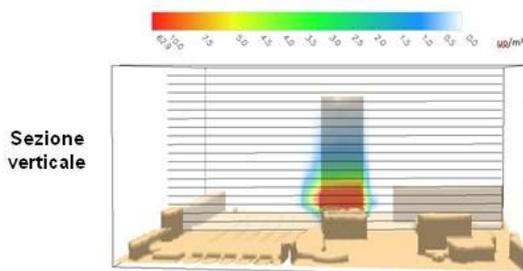
Molestia olfattiva
Esempio di modellazione



Grattacielo Lyon Part Dieu - Dispersione odori
 Modellizzazione in UO



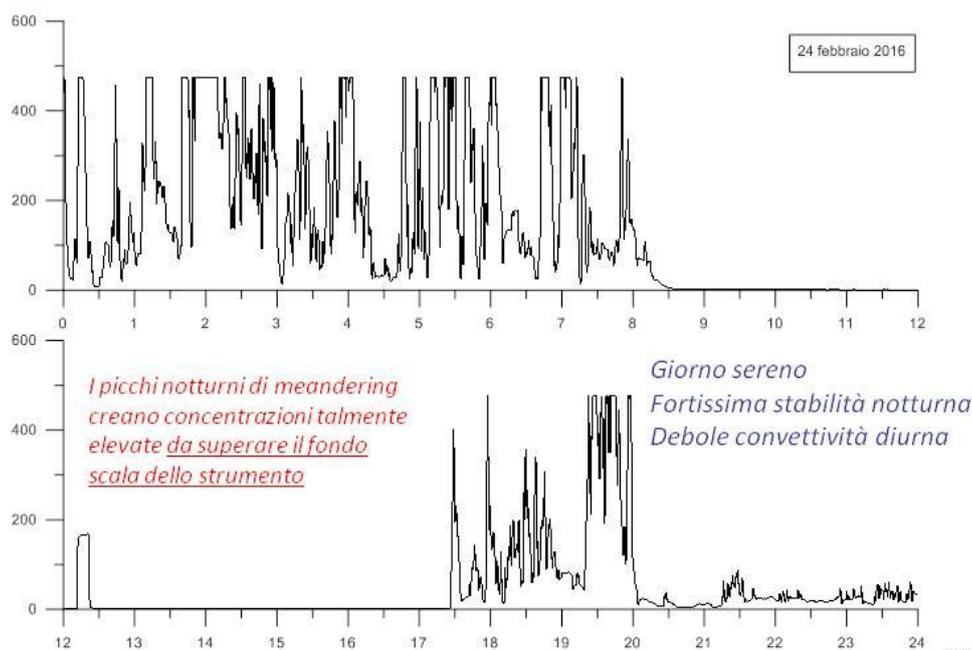
Vent du Sud – situation pénalisante (1F)



Molestia olfattiva**Fluttuazione delle concentrazioni**

La molestia olfattiva percepita dalla popolazione in un punto e in un istante **non deriva** dalla concentrazione **media** delle sostanze odorigene presenti in aria **ma dai picchi di concentrazione**

Soriano nel Cimino (VT): misure ARPALAZIO di H₂S (ppb - medie 5 sec)



cortesia: R. Sozzi

Molestia olfattiva**Modellazione**

Un modello dedicato alla molestia olfattiva si dovrebbe comporre degli elementi seguenti:

- un modello per l'evoluzione temporale delle **emissioni** odorigene
- un **modello di dispersione** 3D evolutivo che stima in ogni nodo di calcolo la concentrazione media di ogni sostanza odorigena (o la concentrazione di odore)
- un modello per ricostruire/prevedere la distribuzione nello spazio e nel tempo della **varianza di concentrazione**
- un modello statistico che descrive la stocasticità della **concentrazione istantanea** (distribuzione a due parametri Log-Normale, Weibull, Gamma)
- un modello per gestire in maniera statisticamente corretta la **sovrapposizione** degli effetti derivanti da **sorgenti multiple**
- un modello per quantificare l'Intensità di Odore

La modellizzazione spesso utilizzata finora ignora praticamente tutti questi requisiti, è totalmente semiempirica e può essere indicata col termine generico di "**modelli peak-to-mean**"

cortesia: R. Sozzi

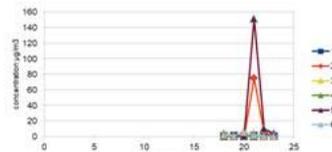
Modellazione molestia olfattiva Attività in corso



Strumento modellistico in avanzata realizzazione, basato su **SPRAY / PMSS**, focalizzato a:

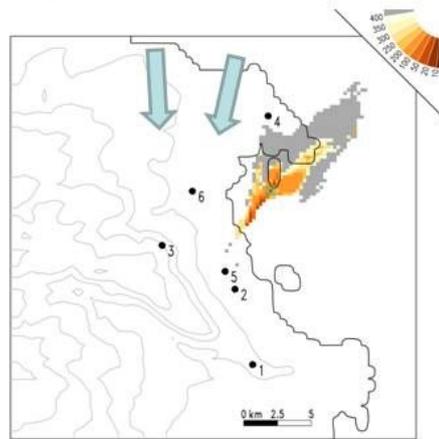
- studio dell'impatto olfattivo a supporto alla **progettazione degli impianti**
- realizzazione di un **sistema di monitoraggio automatico e continuo** della M.O. basato sulle **misure strumentali continue assimilate** al modello di dispersione
- realizzazione di un **sistema di allerta precoce** per la previsione a 3-5 giorni della M.O. su territori di medie estensioni in cui operano attività a forte impatto olfattivo
- sistema di **supporto alla gestione** di impianti potenzialmente critici dal punto di vista della M.O.
- sistema indiretto, basato su **modellizzazione inversa**, per la **stima in continuo delle singole emissioni** odorigene di un impianto

RetroSPRAY Metodo variazionale per la stima del termine sorgente



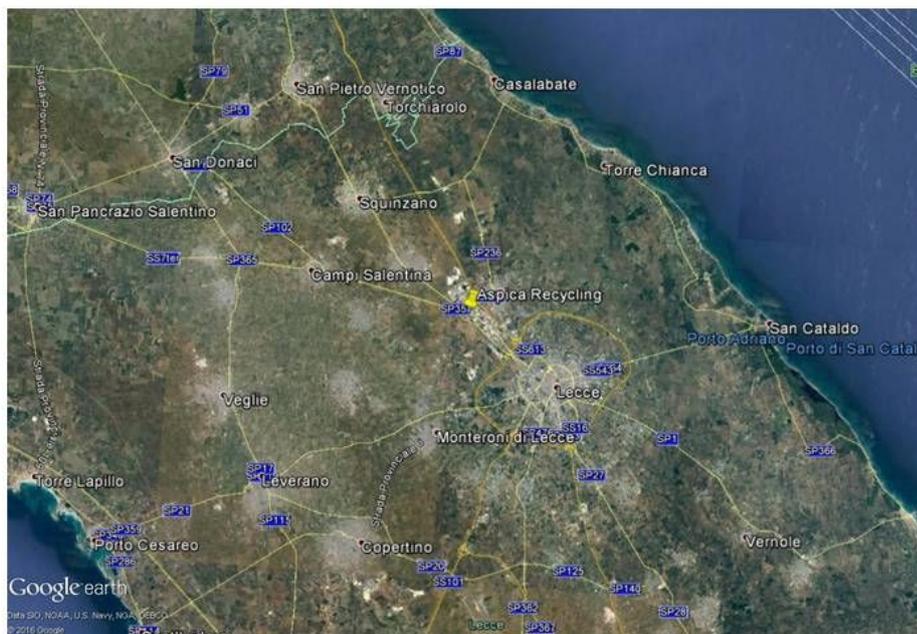
Caso reale:

- picco di benzeno a 21:00 alle stazioni 5 e 2
- vento debole (1-2 m/s) da N e NNE



Incendio rifiuti

19-20/11/2015 presso ASPICA S.r.l. di Surbo (LC)



Incendio rifiuti

19-20/11/2015 presso ASPICA S.r.l. di Surbo (LC)



L'incendio, sviluppatosi dalle ore 14:00 del giorno 19/11/2015, ha coinvolto il magazzino di rifiuti speciali (materiali plastici + carta) stoccati in balle e cumuli all'interno del perimetro dell'azienda (immagine aerea 19/7/2015)



(immagine aerea 19/7/2015)

Incendio rifiuti

19-20/11/2015 presso ASPICA S.r.l. di Surbo (LC)



Forte risalita dei fumi (anche nella notte)

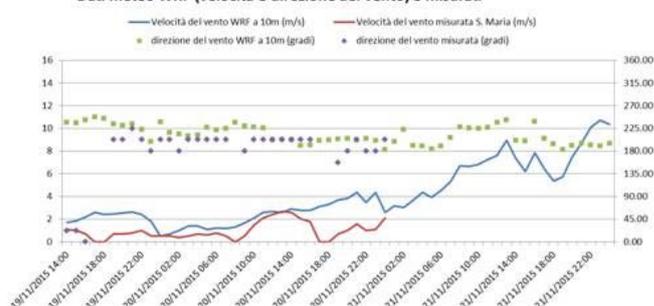


Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA Meteo

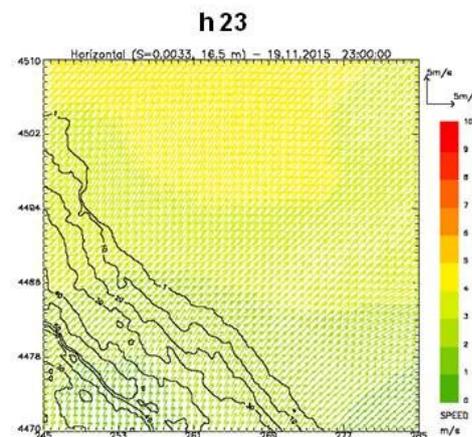
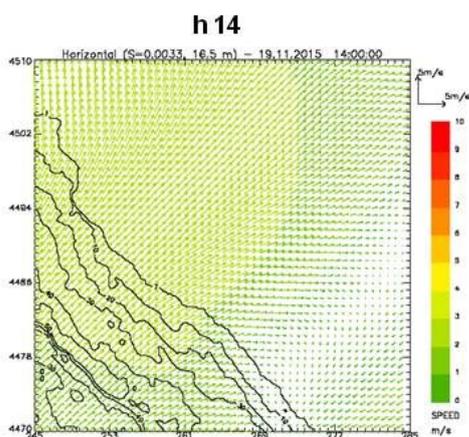


La situazione meteo al suolo nelle ore dell'incendio prevede principalmente un flusso da sud-sudovest, a parte brevi periodi di calma di vento

Dati meteo WRF (velocità e direzione del vento) e misurati



Ricostruzione modellistica



Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA Stima del termine di sorgente



Problemi:

- risalita del pennacchio
- cosa (quanto) trasporta l'incendio

Sovrainnalzamento pennacchio: la stima modellistica tiene conto anche della potenza coinvolta nell'incendio



Nello specifico, le informazioni disponibili sono relativamente poche:

- **inizio** dell'incendio (data presumibile ore 14:00 del 19/11/2015) e **durata** (molto qualitativamente "fino al 22/11/2015»")
- **superficie** coinvolta (dato qualitativo "superficie totale dell'intero lotto composta da piazzali dove venivano stoccati i materiali combustibili ed il capannone industriale")
- **materiale** coinvolto ("rifiuti speciali costituiti da materiali plastici eterogenei e carta stoccati in balle pallettizzate e cumuli")

In genere è difficile avere di più ed occorre fare delle stime a partire da informazioni di questo tipo, facendo qualche ipotesi di buon senso

Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA Stima del termine di sorgente



- Definizione dell'area e dei volumi interessati → massa

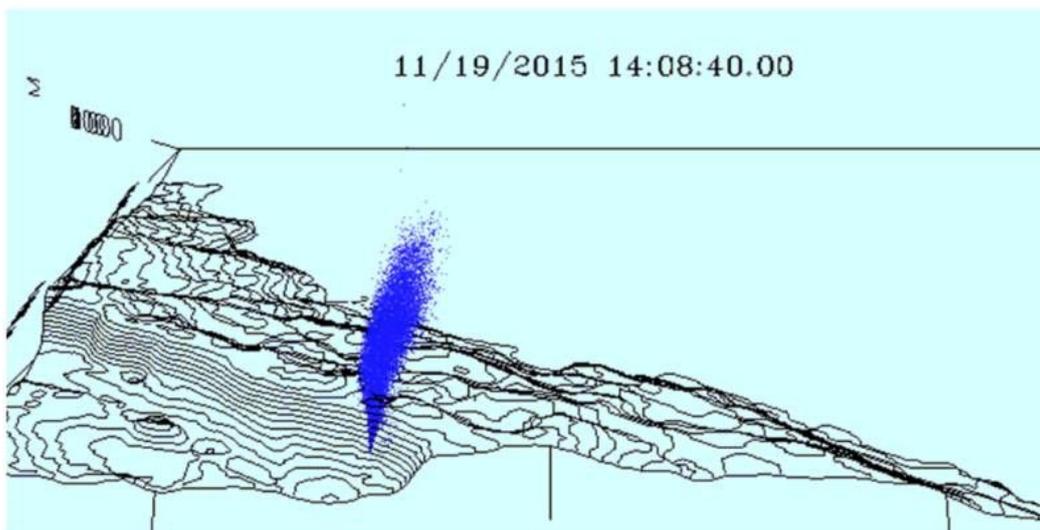


- Calcolo dell'energia in gioco nell'incendio: potere calorifico + volume (4 ipotesi: 10%, 25% 30%, 100% del disponibile) + durata (hp: 36 h, con decadimento per intervento VdF)
- Calcolo emissioni diossine: valori 'peggiori', relativi ad incendi di rifiuti domestici con alto contenuto di PVC, ovvero tra 200 e 5000 ng(TEQ)/kg con valore più probabile (mediana) di 2000 ng(TEQ)/kg

Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA Simulazione dispersione: modello SPRAY



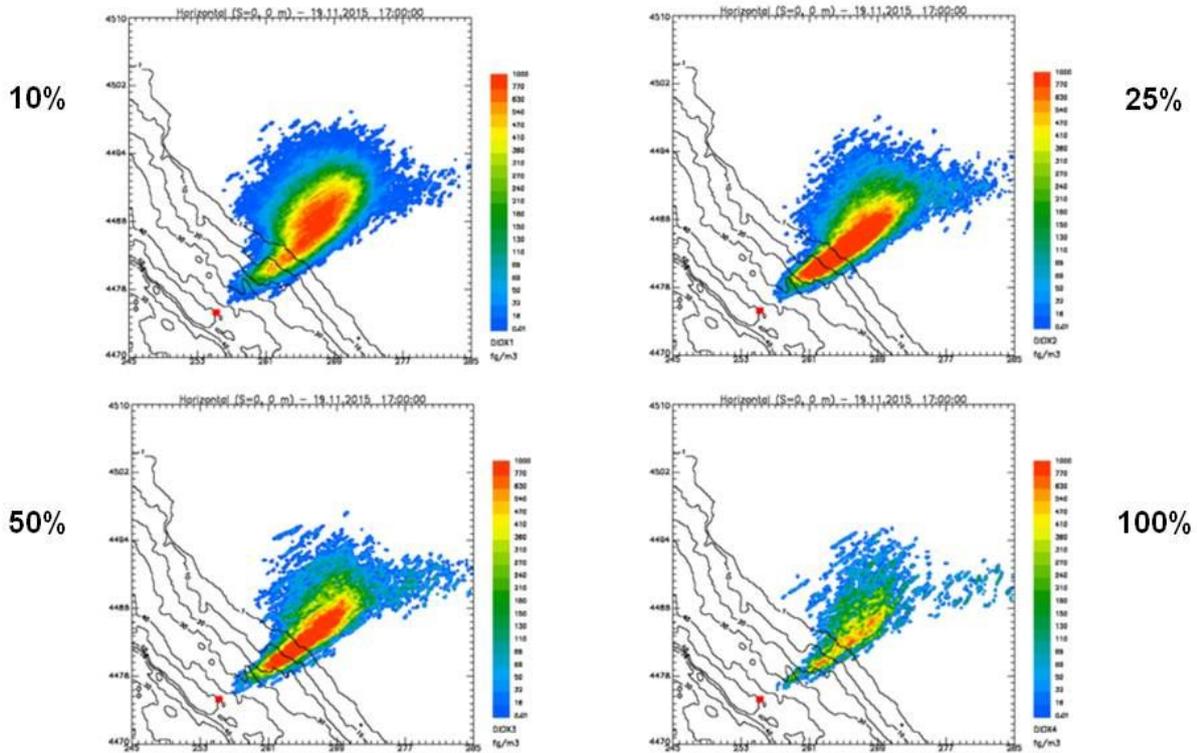
Particelle (frequenza 1 s) nei primi 2 min, campionamento ogni 10 s



Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA SPRAY - Concentrazioni diossine al suolo



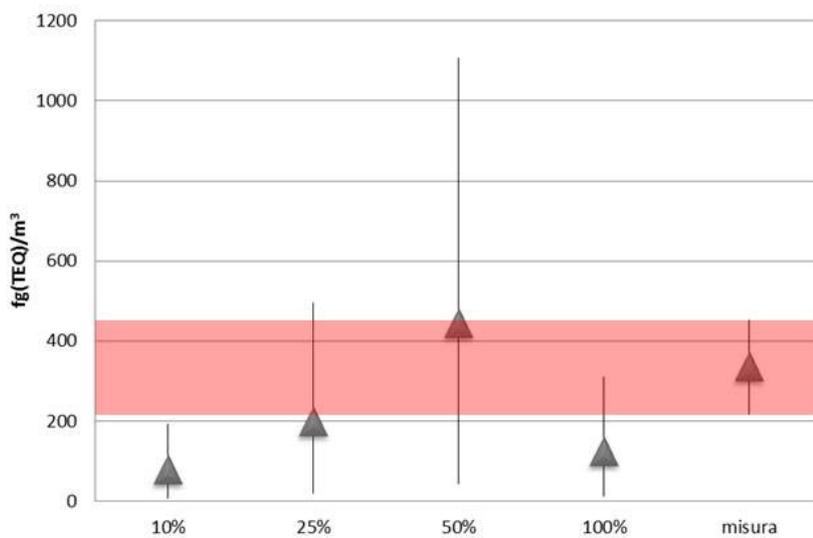
Medie orarie, in fg(TEQ)/m³



Incendio rifiuti 19-20/11/2015 ASPICA Confronto con misura a Surbo (via Croce)



Concentrazioni medie di diossina su 24 ore



- correzione della stima del termine di sorgente
- impatto sul territorio

ANALISI DI LEVOGLUCOSANO SU FILTRI PARTICOLATO ATMOSFERICO PM₁₀ COME TRACCIANTE DELLA COMBUSTIONE DI BIOMASSA

P. Crea, M. A. Caravita, E. Centorrino, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto, D. Vottari.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

Il Particolato atmosferico aerodisperso è una miscela di particelle allo stato solido o liquido presenti in sospensione nell'aria per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Tali particelle possono avere diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e fisiche. Le principali sorgenti sono naturali ed antropiche.

La frazione di particolato atmosferico che deriva dalla conversione secondaria di composti in fase gassosa è identificata come particolato secondario prodotta in atmosfera attraverso reazioni chimiche che coinvolgono precursori, come ad esempio NO_x, SO₂, NH₃ e i composti organici volatili (COV) formando il particolato secondario inorganico (SIA – Secondary Inorganic Aerosol) e organico (SOA – Secondary Organic Aerosol)

Il Particolato può essere classificato anche in base alla dimensione in: PM₁₀ con diametro aerodinamico inferiore/uguale a 10 µm, PM_{2.5} con diametro inferiore/uguale a 2,5 µm.

Se si considera una scala regionale o un'area ancora più limitata, come un'area urbana, il contributo delle sorgenti naturali può essere meno rilevante e possono predominare le sorgenti antropiche; fra queste il traffico veicolare e le industrie danno il maggior apporto di aerosol in atmosfera.

La composizione delle polveri è sensibilmente diversa a seconda del sito di campionamento e dipende strettamente dalla tipologia delle sorgenti di emissione. Tra i diversi componenti del particolato atmosferico grande importanza ha il carbonio organico che è costituito da una miscela di idrocarburi e da composti ossigenati, quali, ad esempio, gli IPA e le diossine.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici: sono composti aromatici contenenti due o più anelli benzenici condensati tra loro in una configurazione planare. Sono dei comuni inquinanti dell'atmosfera generalmente persistenti perché caratterizzati da un basso grado di idrosolubilità e da una elevata capacità di aderire al materiale organico. Solitamente nell'aria sono presenti in proporzioni diverse a seconda delle sorgenti principali da cui derivano.

Gli IPA contenenti quattro anelli, o un numero inferiore, in genere rimangono in forma gassosa; dopo aver stazionato meno di 24 ore nell'aria esterna vengono degradati attraverso una sequenza di reazioni radicaliche che hanno inizio con l'aggiunta di un radicale OH[•]. Quelli con più di quattro anelli benzenici non permangono a lungo nell'atmosfera come molecole gassose; a causa della loro bassa tensione di vapore, tendono a condensarsi rapidamente sulla superficie delle particelle di fuliggine e cenere. Nel periodo invernale, anche gli IPA con 2-4 anelli aderiscono a tali particelle, dato che la loro tensione di vapore si riduce bruscamente con l'abbassarsi della temperatura. Questi composti hanno sia un'origine antropica che naturale; tuttavia si può affermare che il contributo maggiore sia determinato da attività umane.

Il DLgs 155/2010 e smi prevede la determinazione degli IPA sulla frazione PM₁₀. Tra gli IPA presenti nel particolato atmosferico il benzo(a)pirene, il benzo(a)antracene e altri composti con 4-6 anelli sono classificati dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (I.A.R.C.) come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo". Gli IPA di per sé non sono agenti cancerogeni, ma lo sono alcuni derivati, in cui essi vengono convertiti dall'organismo nel tentativo di renderli idrosolubili, e quindi più facilmente eliminabili.

Le posizioni relative degli anelli condensati degli IPA svolgono un ruolo importante nel determinare il livello di potenzialità cancerogena. Quelli che rappresentano gli agenti cancerogeni più potenti, possiedono una regione di recesso (bay region), formata da una ramificazione nella sequenza degli anelli benzenici: l'organizzazione degli atomi di carbonio nella regione recesso conferisce un alto grado di reattività biochimica agli IPA

Dal monitoraggio degli IPA che ARPACAL ha condotto negli ultimi quattro anni (2015-2018) è stata evidenziata una concentrazione maggiore (ma rientrante nei limiti previsti dal DLgs 155/2010) nelle stazioni di monitoraggio a postazione rurale con picchi riscontrati nei periodi freddi dell'anno con correlazione diretta alla concentrazione di benzene, presumibilmente dovute all'utilizzo di impianti termici civili alimentati a biomassa solida.

Casi di letteratura hanno evidenziato che analoghi andamenti sono stati riscontrati in altre Regioni come per esempio in Puglia nel comune di Torchiariolo (BR) dove si sono registrati superamenti della concentrazioni medie anno di PM₁₀ e benzo(a)pirene. Per accertare l'origine di tali superamenti si è provveduto alla determinazione di un marker della combustione di biomassa solida, il levoglucosano.

Il levoglucosano è uno zucchero anidro che deriva dalla pirolisi della cellulosa ed è identificato come marker specifico dei processi di combustione della biomassa. Infatti, la composizione chimica media di una biomassa ad alto fusto consiste circa in un 25-30% di lignina e 75% di carboidrati (molecole di zucchero unite a formare lunghe catene polimeriche) di cui i più importanti sono la cellulosa e l'emicellulosa che forniscono alle piante la loro resistenza.

La concentrazione del levoglucosano nel PM₁₀ campionato nella stagione invernale è stata messa in correlazione con la concentrazione di IPA, Benzene e Benzo(a)pirene e da tali indagini statistiche è stata confermata l'origine del benzo(a)pirene quale prodotto della combustione di biomassa solida.

Visto l'andamento registrato della concentrazione di benzo(a)pirene negli ultimi quattro anni in una porzione limitata del territorio calabrese ed al fine di poter accertare l'origine di tale inquinante sull'intero territorio regionale, ARPACAL ha in progetto il monitoraggio del levoglucosano previo accordo con la Regione.

Tale attività ha come scopo quello di poter indirizzare la popolazione verso un corretto uso della biomassa solida ed aiutare il decisore politico all'adozione di pratiche utili, sotto l'aspetto sanitario ed ambientale, come quelle proposte dall'Accordo del bacino padano (sottoscritto dalle Regioni Lombardia, Veneto, Piemonte ed Emilia Romagna) per l'attuazione di misure congiunte per il miglioramento della qualità dell'aria.



ARPACAL



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



REGIONE
CALABRIA

ARPACAL

Analisi di levoglucosano su filtri particolato atmosferico PM₁₀ come tracciante della combustione di biomassa

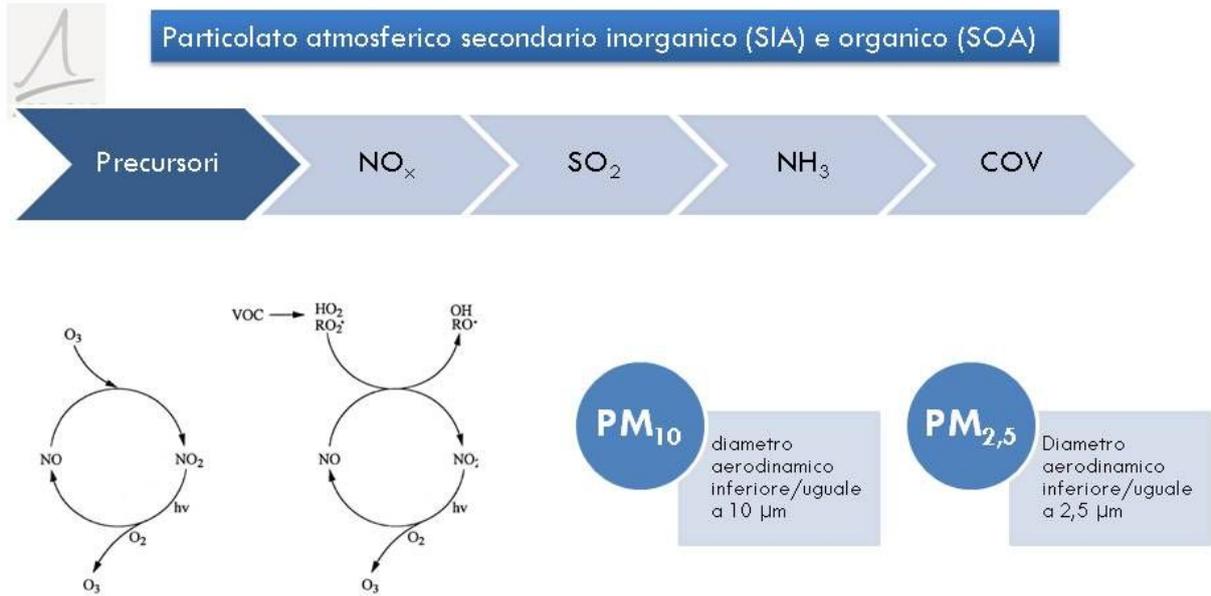



Particolato atmosferico aerodisperso

Miscela di particelle allo stato solido o liquido presenti in sospensione nell'aria per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Tali particelle possono avere diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni.

Particolato atmosferico di origine primaria ovvero emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici

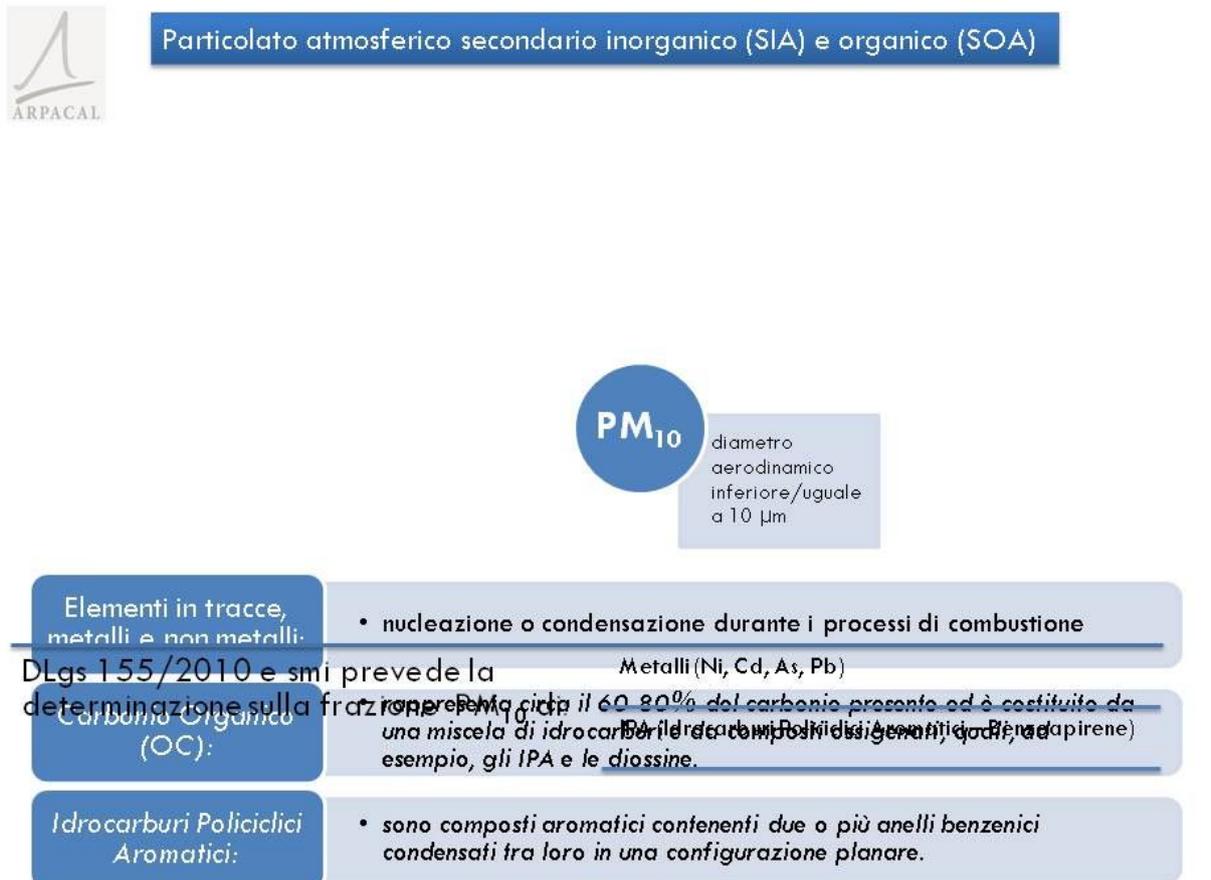




DLgs 155/2010 e smi prevede la determinazione sulla frazione PM₁₀ di:

Metalli (Ni, Cd, As, Pb)

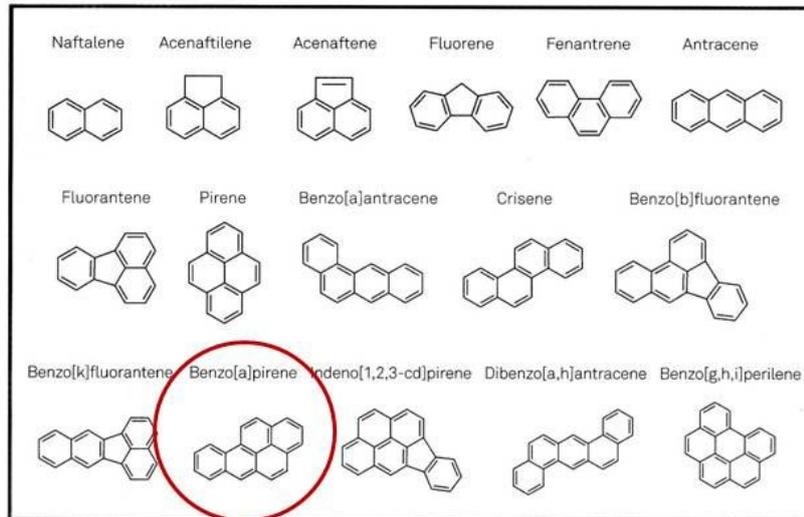
IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici – Benzoapirene)





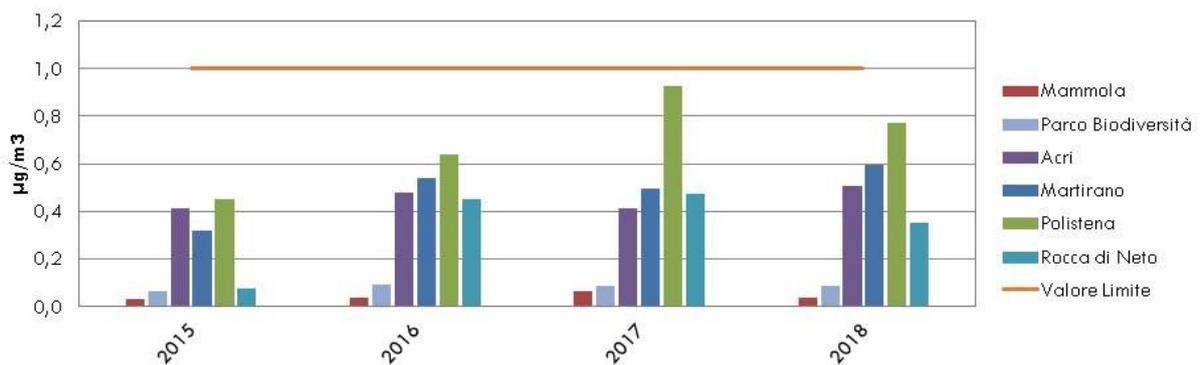
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA

Il benzo(a)pirene, il benzo(a)antracene e altri composti con 4-6 anelli sono classificati dall'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (I.A.R.C.) come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo"

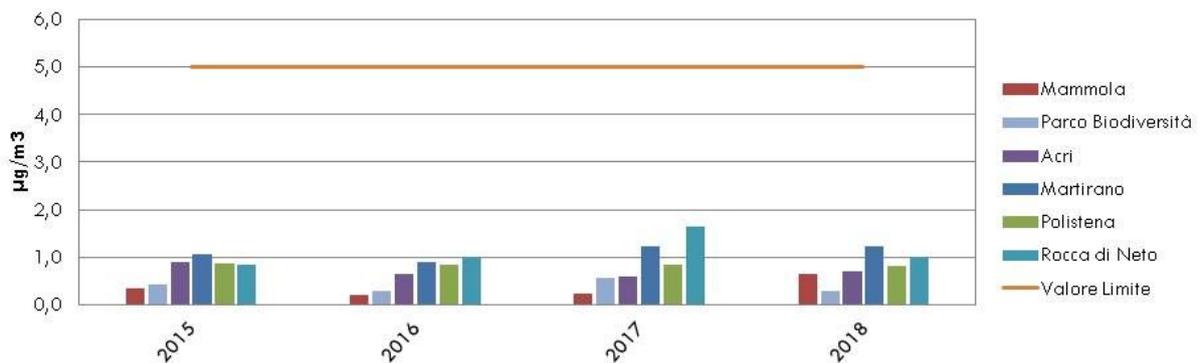


Andamento del BaP in stazioni rurali

Benzo(a)pirene - media annuale



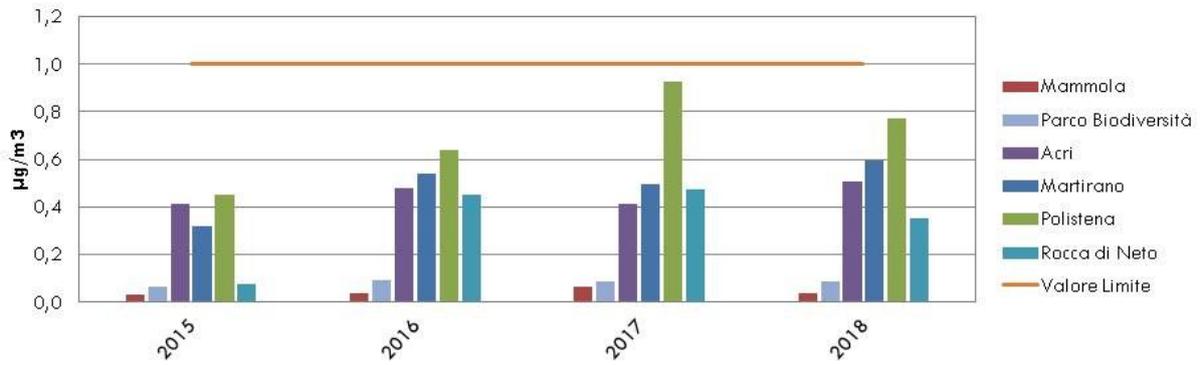
Benzene - media annuale



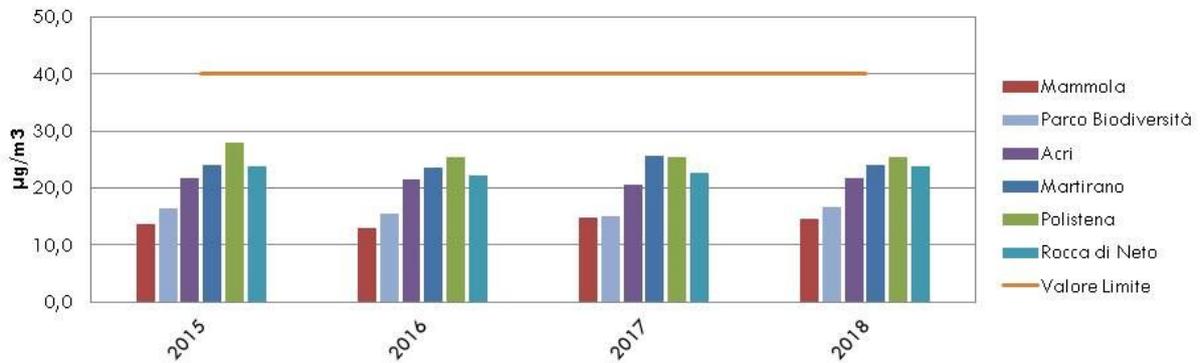


Andamento del BaP in stazioni rurali

Benzo(a)pirene - media annuale

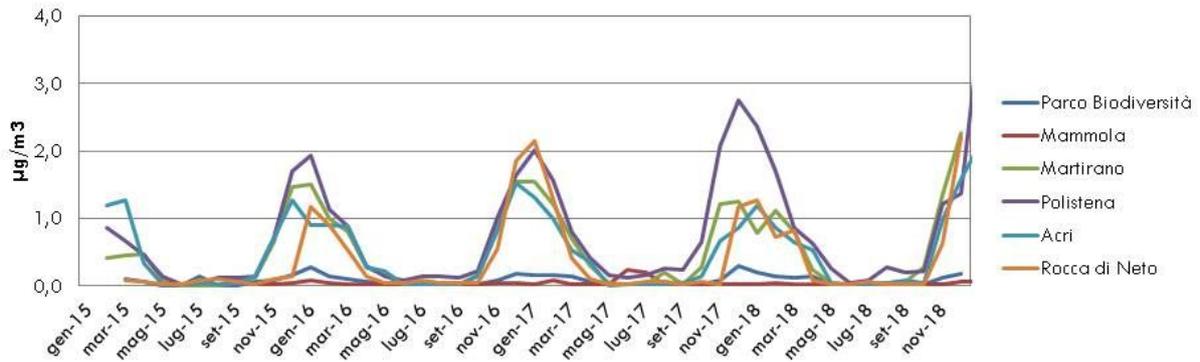


PM₁₀ - media annuale

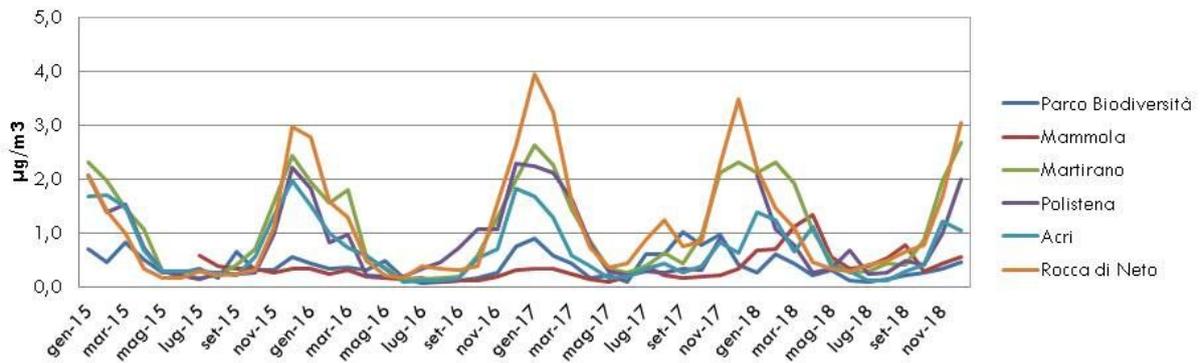


Andamento del BaP in stazioni rurali

Benzo(a)pirene medie mensili



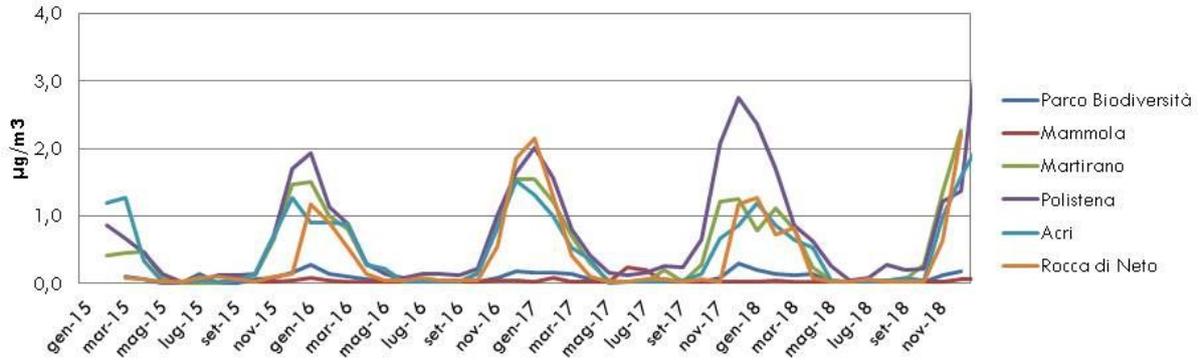
Benzene medie mensili



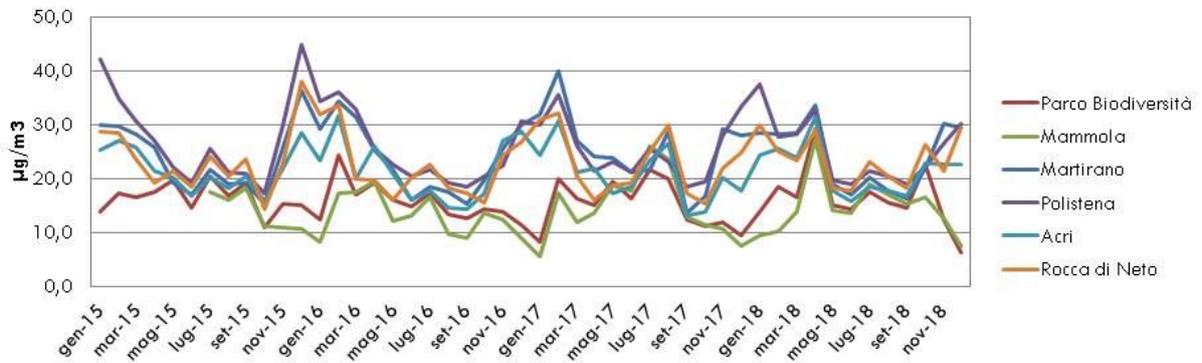


Andamento del BaP in stazioni rurali

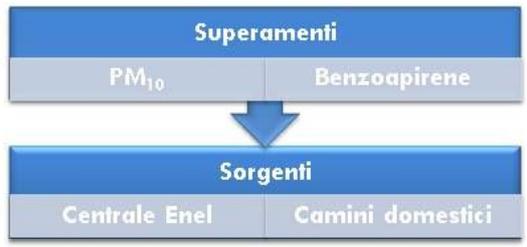
Benzo(a)pirene medie mensili



PM₁₀ medie mensili

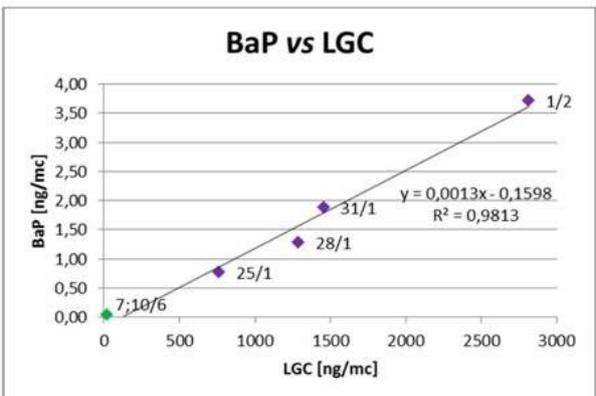
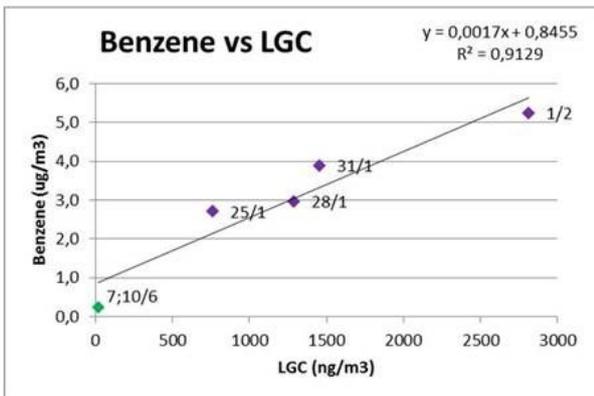
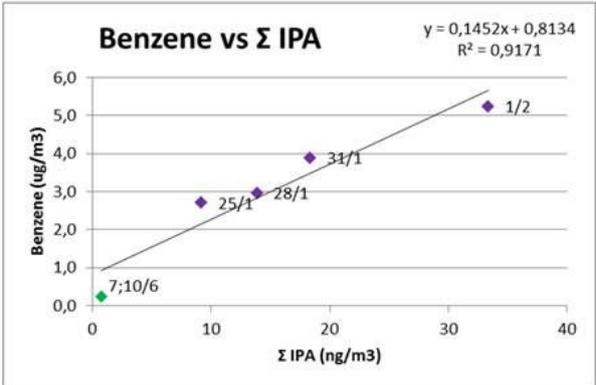
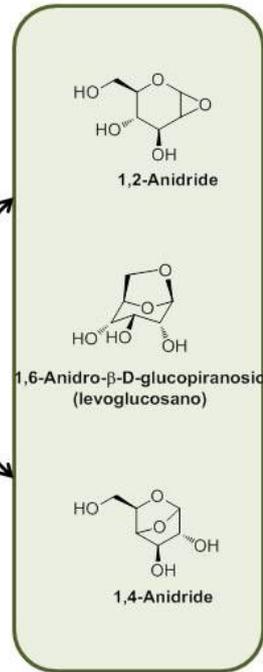
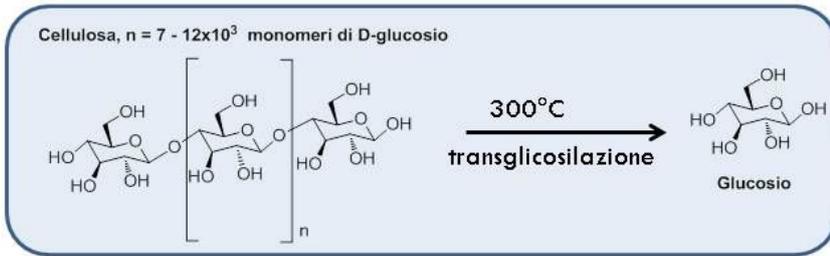
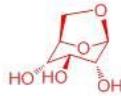


Torchiarolo





Levoglucosano





Accordo di bacino padano per il miglioramento della qualità dell'aria

Regioni coinvolte:

- Emilia – Romagna
- Lombardia
- Piemonte
- Veneto

Prevedere, nei piani di qualità dell'aria relativi a generatori di calore alimentati a biomassa il divieto di installare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiore alla classe "4 stelle" e di continuare ad utilizzare generatori con una classe di prestazione emissiva inferiori a "3 stelle"

Prevedere, nei piani di qualità dell'aria, l'obbligo di utilizzare, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato

Adottare provvedimenti di sospensione, differimento o divieto della combustione all'aperto del materiale vegetale di cui all'articolo 182 comma 6-bis del decreto legislativo n. 152/2006 in tutti i casi previsti da tale articolo nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM₁₀ e/o il valore obiettivo del benzo(a)pirene



Come riconoscere il nuovo Marchio di Qualità ENplus®

Per essere certi di avere acquistato pellet ENplus® autentico e non contraffatto, è importante saper riconoscere il Marchio di Qualità, che è composto dal Marchio di Certificazione e dalla classe di qualità ENplus®.

Marchio di Certificazione: composto dal logo ENplus® e dal codice identificativo dell'azienda certificata.

Codice identificativo: dell'azienda certificata formato dalla sigla del Paese e dal numero progressivo di certificazione di certificazione (da 001 a 299 per i produttori e da 300 a 899 per i distributori).

Indicazione della classe di qualità: della classe di qualità del pellet certificato.

Indicazione della norma: ISO 17225-2, riferimento di base per le classi di qualità ENplus®.

LA VALUTAZIONE DEL PM₁₀ NEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE "CROTONE-CASSANO-CERCHIARA"

S. Oliverio, M. A. Caravita, E. Centorrino, P. Crea, A. Morabito, N. A. Ocello, C. Tuoto, D. Vottari.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

In seguito alla Direttiva Quadro 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla qualità dell'aria, con il Decreto Legislativo n° 155 del 13/08/2010 è stato istituito a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Come indicato nella normativa di riferimento, nel 2015 è stata attivata una Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria che comprende 20 stazioni di misurazioni fisse e alcuni mezzi mobili utilizzati in specifiche campagne di monitoraggio. Nella provincia di Crotona sono operative tre stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria ed inoltre un mezzo mobile che vien impegnato per specifiche campagne di monitoraggio. Nell'ambito delle campagne di rilevazione della qualità dell'aria, tra il 2017 ed il 2019, nel Sito di Interesse Nazionale di Crotona-Cassano-Cerchiara e, nello specifico, dell'area dello Stabilimento Ex Pertusola, per cui il Ministero dell'Ambiente ha emanato nel 2017 un primo e parziale decreto di bonifica dell'area, D.M. 18/STA del 03/02/2017, Arpacal, Dipartimento provinciale di Crotona, ha installato il mezzo mobile.

Nel 2017 Arpacal ha stipulato una convenzione con il Commissario Straordinario SIN (n. 15.05.2017) per accelerare e promuovere la realizzazione degli interventi di bonifica, impegnandosi, tra le altre attività, a svolgere il monitoraggio della qualità dell'aria durante le operazioni di scotico e movimentazione dei suoli nel SIN, attività che è proseguita anche dopo la sospensione della convenzione.

Il sito di Crotona inserito nell'elenco dei Siti di interesse Nazione con Decreto D.M. 468/2001 principalmente da contaminazioni di metalli nel suolo e nella falda acquifera dovuti alle attività produttive che per circa 70 anni hanno interessato l'area e il cui impatto si ripercuote ancora oggi a distanza di circa 20 anni dalla loro definitiva chiusura. Le principali attività produttive degli stabilimenti erano le seguenti:

- Stabilimento Ex Pertusola - produzione di zinco con trattamento delle blende minerarie, produzione di acido solforico e metalli quali cadmio, germanio, piombo e altri;
- Stabilimento Ex Fosfotec - produzione di acido fosforico tramite combustione di fosforo elementare e successiva reazione con anidride carbonica in un forno ad alta resistenza;
- Ex Agricoltura- produzione di fertilizzanti complessi, acido nitrico, acido solforico e oleum.

Tra il 2016 e il 2017 Arpacal ha attivato una convenzione con il CNR- Istituto sull'Inquinamento Atmosferico nell'ambito del progetto CISAS (Centro Internazionale di Studi Avanzati su Ambiente, Ecosistema e Salute umana) incentrato sulla valutazione della qualità dell'aria nei Siti di Interesse Nazionale di Augusta-Priolo, Milazzo e Crotona-Cassano-Cerchiara, focalizzando l'attenzione sulla frazione particellare degli inquinanti atmosferici. In particolare, i ricercatori del CNR hanno analizzato quantitativamente e qualitativamente il Particolato atmosferico con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀), stimando inoltre il peso delle macro-sorgenti, ovvero delle sorgenti principali ed ubiquitarie da cui viene generata la polvere atmosferica.

I campionamenti eseguiti, ciascuno della durata di 1 mese, hanno interessato sia la stagione calda che quella fredda, per una copertura temporale pari al 50% dell'anno preso in esame, con quasi 7.000 determinazioni analitiche. Sono stati monitorati sia elementi normati dal D.Lgs. 155/2010 che altri elementi ritenuti potenzialmente nocivi. Questo ha permesso di verificare la corrispondenza tra il dato di concentrazione determinato per via gravimetrica e il dato calcolato dalle concentrazioni delle macro-componenti del particolato, di cui ne è stato individuato anche il contributo.

In particolare:

- La sorgente SUOLO è più intensa durante il periodo estivo a causa della maggiore aridità ed è largamente prevalente nella frazione grossolana;
- La sorgente MARE è più intensa nel periodo invernale a causa dei venti più intensi e nella frazione fine è pressoché trascurabile;
- Le EMISSIONI DA TRAFFICO sono presenti esclusivamente nella frazione fine;
- La frazione di SOLFATO D'AMMONIO è più elevata durante il periodo estivo ed è presente esclusivamente nella frazione fine;
- Nella frazione fine, il NITRATO D'AMMONIO è presente in concentrazioni bassissime, le altre specie chimiche contenenti NITRATO sono presenti nella frazione grossolana;
- Le SPECIE ORGANICHE sono rivolte prevalentemente nella frazione fine e la loro concentrazione è superiore durante il periodo estivo.

Grazie ai dati acquisiti in seguito alle suddette collaborazioni, è stata effettuata un'analisi comparata dei dati di qualità dell'aria in riferimento al PM₁₀ e PM_{2.5} tra le stazioni di monitoraggio fisse della RRQA nella Provincia di Crotona e il mezzo mobile posizionato all'interno dell'area SIN per gli anni 2015-2016-2017-2018.

Sono stati presi in esame i risultati ottenuti dalle stazioni di "Rocca di Neto" (suburbana di background), "Via G. Da Fiore" (urbana di background) e "Tribunale" (urbana di traffico), quest'ultima utilizzata anche come punto di prelievo da parte del CNR, unitamente al mezzo mobile che, nello specifico, è stato allocato tra il 2015 e il 2017 presso il Dipartimento Arpacal Provinciale di Crotone, compreso dentro il perimetro del SIN, e nel fine 2017 inizi 2019 nell'area dello stabilimento Ex Pertusola interessato alle attività di scotico.

I dati raccolti hanno evidenziato come, per tutte le stazioni monitorate, i valori di PM₁₀ e PM_{2.5} riscontrati si sono mantenuti al di sotto dei valori limite espressi come media annua pari rispettivamente a 40 e 25 µg/m³ secondo quanto indicato nel D.Lgs. 155/2010, e perfettamente in linea con quanto riscontrato dalle analisi effettuate dal CNR.

Sui filtri di raccolta del PM₁₀, inoltre, sono state svolte analisi di speciazione del particolare al fine di monitorare, secondo le indicazioni della normativa vigente, alcuni parametri di particolare rilievo quali arsenico, nichel, piombo, cadmio e benzo(a)pirene, unico idrocarburo policiclico aromatico normato.

Per la totalità dei parametri analizzati per il periodo analizzato, si può affermare che le medie annue sono al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa e che quindi non si riscontrano particolari anomalie.

Prendendo in considerazione, invece, i valori minimi e massimi registrati in ogni stazione per singolo analita è possibile effettuare alcune considerazioni:

- ARSENICO: nell'area Ex Pertusola nel 2018 è stato riscontrato un valore massimo quasi doppio rispetto alle altre stazioni;
- CADMIO: nell'area Ex Pertusola nel 2018 è stato riscontrato un valore massimo più alto di quasi 1 volta e mezzo i valori delle altre stazioni;
- NICHEL e PIOMBO: i valori nel 2018 sono in linea con quelli dei precedenti anni;
- Benzo(a)pirene: valori nel 2018 in linea con le altre stazioni e con i risultati degli anni precedenti; si evidenzia un sostanziale aumento dei valori durante i mesi invernali (Novembre-Marzo) in tutte le stazioni.

Sui filtri di raccolta del PM₁₀ sono state inoltre eseguite analisi radiometriche tramite spettrometria gamma ad alta risoluzione (Metodo UNI EN ISO 11665:2017), con lo scopo di monitorare la presenza del radionuclide artificiale Cesio-137, sottoprodotto della fissione nucleare dell'uranio, specialmente nel reattore nucleare a fissione. Attualmente, l'analisi del contenuto di Cesio-137 nel particolato atmosferico viene utilizzato per monitorare i livelli di radioattività e segnalare tempestivamente eventuali anomalie.

In ogni campione analizzato, il Cesio-137 è risultato essere sempre al di sotto della sensibilità strumentale MCR (Minima concentrazione rilevabile).

In conclusione, in merito a queste prime attività di bonifica dell'area SIN si può affermare che non sono state riscontrate criticità in merito alla qualità dell'aria. Il nostro lavoro di monitoraggio sarà particolarmente interessante durante le successive attività di bonifica in cui le operazioni di scotico e movimentazione dei terreni saranno più significative.



Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria in Calabria

LA VALUTAZIONE DEL PARTICOLATO NELLA PROVINCIA DI CROTONE E AREA SIN



Arpacal
 Agenzia Regionale per la
 Protezione dell'Ambiente della Calabria

Servizio Tematico Aria
 Dipartimento di CROTONE
 Dott.ssa Serafina Oliverio



SIN di Crotona

SIN
"CROTONE, CASSANO, CERCHIARA"

- **530 ha aree a terra**
- **1.452 ha aree marine**
- **132 ha di area portuale**
- **Aree CIC**

D.M. 18.09.2001
 Inclusioni nell'elenco dei SIN
D.M. 26.12.2002
 Definizione del perimetro del sito
D.M. 09.11.2017
 Ridefinizione perimetro inclusione aree CIC di competenza pubblica



PROVINCIA DI CROTONE

SONO DI COMPETENZA PUBBLICA

- AREA ARCHEOLOGICA
- DISCARICA TUFOLO-FARINA
- AREE CIC
- AREA MARINO-COSTIERA

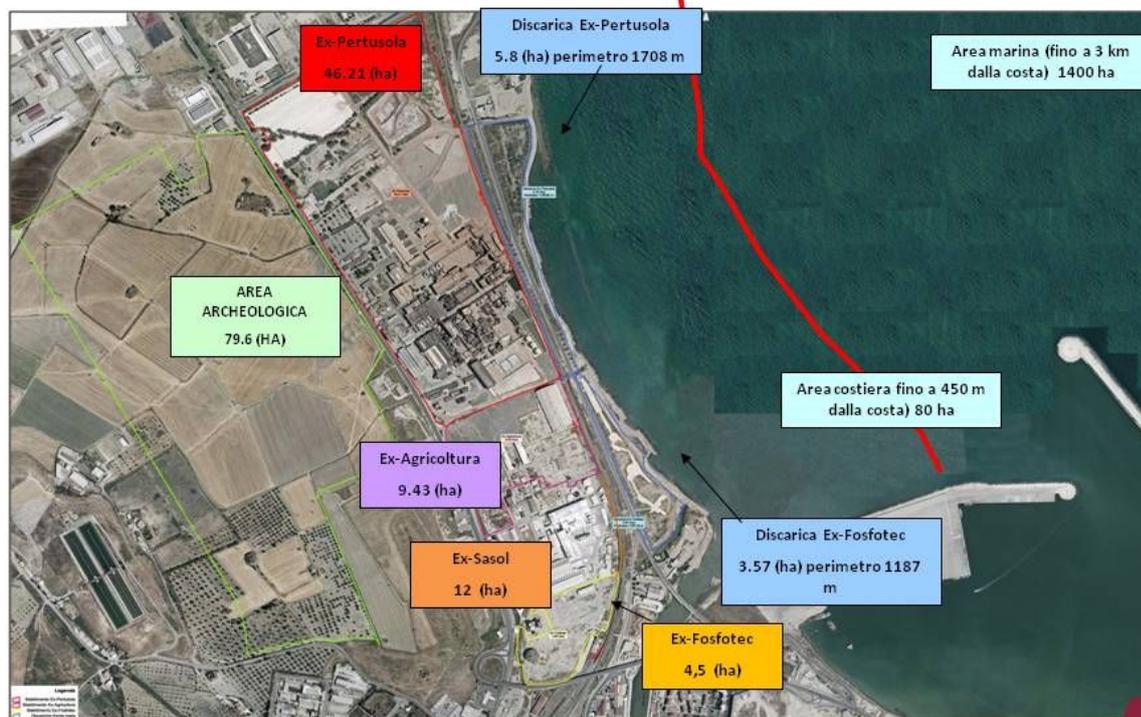
SONO DI COMPETENZA PRIVATA

- EX AREE INDUSTRIALI
- AREE DI PROPRIETÀ DI SOGGETTI PRIVATI
- AREE CIC





SIN di Crotona



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



SIN di Crotona

L'impatto ambientale più rilevante è imputabile alle tre maggiori attività produttive:

- EX PERTUSOLA Lo stabilimento EX PERTUSOLA operativo per circa 70 anni
- EX FOSFOTEC
- EX AGRICOLTURA

In esercizio nell'area tra gli anni Venti ed i Novanta

PRODUCEVA

ZINCO attraverso il processo di trattamento termico delle blende, minerali costituiti quasi totalmente da solfuro di zinco.

ACIDO SOLFORICO E DI CADMIO, GERMANIO, INDIO, SOLFATO DI PIOMBO, MALTE ARGENTIFERE E SCORIE METALLURGICHE

I residui solidi ottenuti dalla lisciviazione del calcinato (ferriti di zinco) subivano un trattamento ad alta temperatura all'interno di un forno detto cubilot, che è stato utilizzato dal 1972 al 1993, ottenendo recupero di metalli pregiati contenuti nelle ferriti ed un sottoprodotto che consisteva in una scoria vetrosa inerte di colore nerastro, denominata "scoria cubilot"

Area Ex PERTUSOLA

ZINCO
ACIDO SOLFORICO
CADMIO
MALTE ARGENTIFERE
BIOSSIDO DI GERMANIO
SOLFATO DI PIOMBO
INDIO METALLICO

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



SIN di Crotona

EX FOSFOTEC **PRODUCEVA**

ACIDO FOSFORICO mediante combustione del fosforo elementare e successiva reazione dell'anidride carbonica con acqua all'interno di un forno elettrico ad arco-resistenza

Nel 1992 fu interrotta la produzione del forno fosforo e dal giugno 1993 furono arrestate le restanti produzioni, fino allo smantellamento definitivo dell'area, tra il 1996-1998.



Area Ex FOSFOTEC

Acido fosforico

Area Ex AGRICOLTURA

Ammoniaca e Derivati

Produzioni acido nitrico, fertilizzanti e concimi complessi

Settore detergenza DIPI

Produzioni intermedi detergenza

Produzioni intermedi e derivati

EX AGRICOLTURA **PRODUCEVA**

FERTILIZZANTI COMPLESSI (azotati e fosfatici), **ACIDO NITRICO, ACIDO SOLFORICO ED OLEUM**, utilizzando materie prime come ammoniaca, fosforite, cloruro di potassio, calcare, pirite.

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



SIN di Crotona Area EX AGRICOLTURA E EX FOSFOTEC



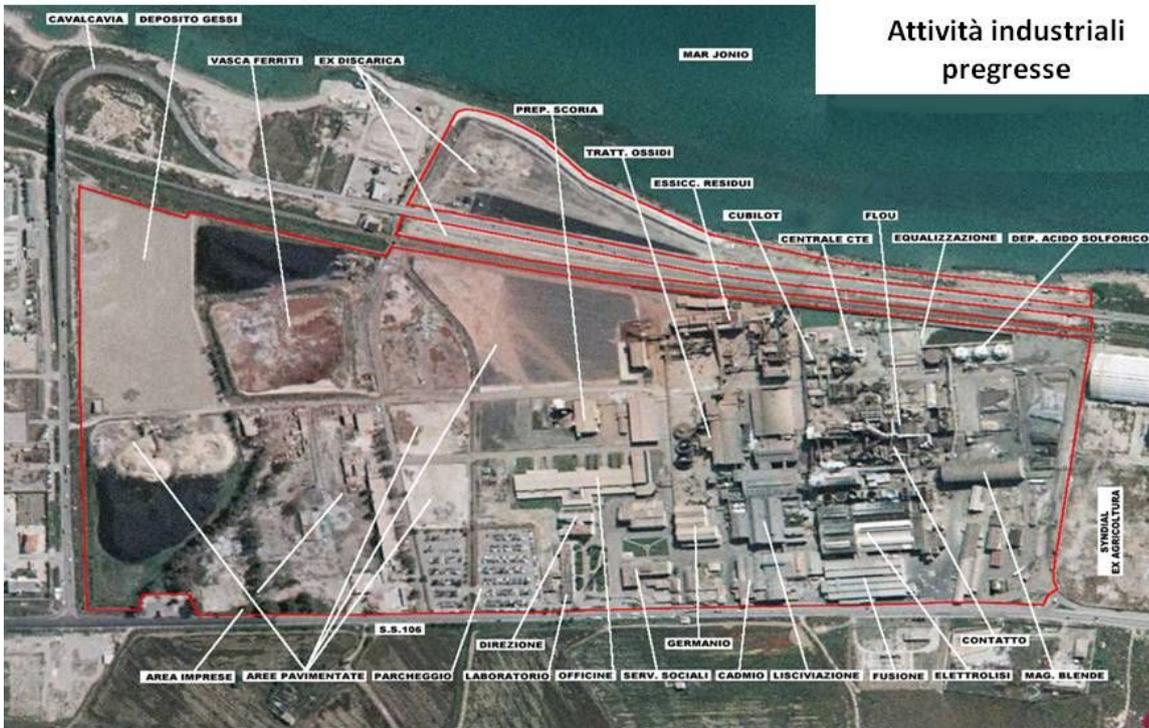
Attività industriali
pregresse

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio





SIN di Crotona Area EX PERTUSOLA



Attività industriali pregresse

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



SIN di Crotona CONTAMINAZIONI PRESENTI SEI SUOLI E NELLA FALDA

AREA EX PERTUSOLA

- **suolo contaminato da metalli pesanti** quali: Piombo, Manganese, Zinco, Cadmio, Rame, Mercurio e Arsenico;
- **Falda contaminata da:** Cadmio, Ferro, Manganese, Selenio Solfati e Fluoruri.

AREA EX AGRICOLTURA

- **suolo contaminato da:** Arsenico, Cadmio, Mercurio ed in misura minore da IPA;
- **Falda contaminata da:** Ammoniaca, Nitrati, Nitriti, Solfati, Ferro e Manganese.

AREA EX FOSFOTEC

- **suolo contaminato da:** Rame, Piombo e Cadmio. «Metasilicati» contenenti radionuclidi naturali N.O.R.M. e T.E.N.O.R.M.;
- **Falda contaminata da:** Arsenico, Manganese

DISCARICA ARMERIA

suolo contaminato da metalli pesanti quali: Piombo, Manganese

DISCARICA FARINA-TRAPPETO

nel suolo sono stati abbancati materiali inerti. Inoltre sono presenti materiali contenenti radionuclidi naturali N.O.R.M. e T.E.N.O.R.M..



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



PM 2016-2017-2018

Decreti MATTM

D.M. 18/STA del 03.02.2017 (area ex Pertusola)

D.M. 20/STA del 03.02.2017 (area ex Agricoltura)

Convenzione Rep. N. 1400 del 15.05.2017

Commissario
Straordinario SIN

Arpacal

Accelerare e promuovere la realizzazione
degli interventi di bonifica

I CASI STUDIO

Convenzione Rep. N. 72 del 06.03.2019

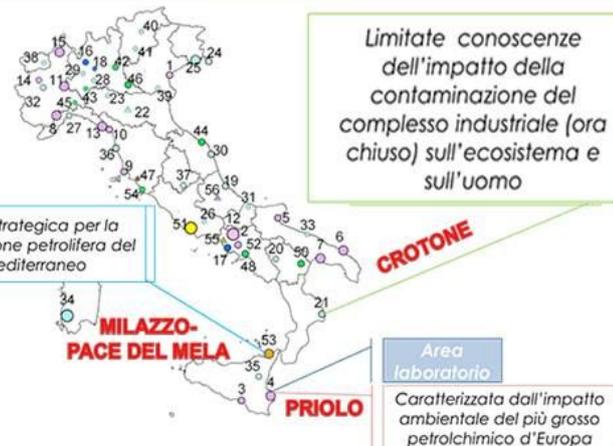
PROGETTO CISAS



“Centro Internazionale di Studi Avanzati
su Ambiente, ecosistema e Salute umana”

Collaborazione avviata fine 2016

Area strategica per la
raffinazione petrolifera del
Mediterraneo



Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



SIN di Crotone CAMPAGNA DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA 2015-2018

STAZIONE DI ROCCADI NETO



MEZZO MOBILE SIN dipartimento



DATI PROGETTO CISAS (PM)



STAZIONE TRIBUNALE



STAZIONE DI VIA G. DA FIORE



Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



RETE PROVINCIALE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

CENTRALINE		TIPO
	Via G. da Fiore Crotona (RETE REGIONALE)	BU
	Tribunale Crotona (RETE REGIONALE)	TU
	Rocca di Neto (RETE REGIONALE)	BS
	Mezzo mobile (ARPACAL)	
	Gabella (Privata in CONVENZIONE)	I
	Papanice (Privata in CONVENZIONE)	I
	Scandale (Privata in CONVENZIONE)	I
	Strongoli (Privata in CONVENZIONE)	I
	Crotone (Privata in CONVENZIONE)	I



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



PARAMETRI ANALITICI MONITORATI RETE PROVINCIALE DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA

	CENTRALINE	PARAMETRI ANALITICI MONITORATI
ARPACAL RETE REGIONALE	VIA GIOACCHINO DA FIORE	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, BTX. Parametri Meteo
	TRIBUNALE CROTONE	PM ₁₀ , NO _x , NO, NO ₂ . Parametri Meteo
	ROCCA DI NETO	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, BTEX. Parametri Meteo
	MEZZO MOBILE	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, BTEX. Parametri Meteo
CONVENZIONE	GABELLA	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, Idrocarburi Metanici, Idrocarburi Non Metanici, Parametri Meteo
	PAPANICE	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, Idrocarburi Metanici, Idrocarburi Non Metanici, Parametri Meteo
	SCANDALE	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, Idrocarburi Metanici, Idrocarburi Non Metanici, Parametri Meteo
	STRONGOLI	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, BTEX, Parametri Meteo
	CROTONE	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , CO, BTEX Parametri Meteo

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



ANAGRAFICA DELLE STAZIONI RETE PROVINCIALE DI MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA

STAZIONE DI TRIBUNALE



Tipo di zona: **A - urbana**

Classificazione area: **URBANA**

Classificazione punto di campionamento:
TRAFFICO

**URBANA
TRAFFICO**

STAZIONE DI VIA G.DA FIORE



Tipo di zona: **B - industriale**

Classificazione area: **URBANA**

Classificazione punto di campionamento:
BACKGROUND

**URBANA
BACKGROUND**

STAZIONE DI ROCCA DI NETO



Tipo di zona: **D - colline e costa**

Classificazione area: **SUBURBANA**

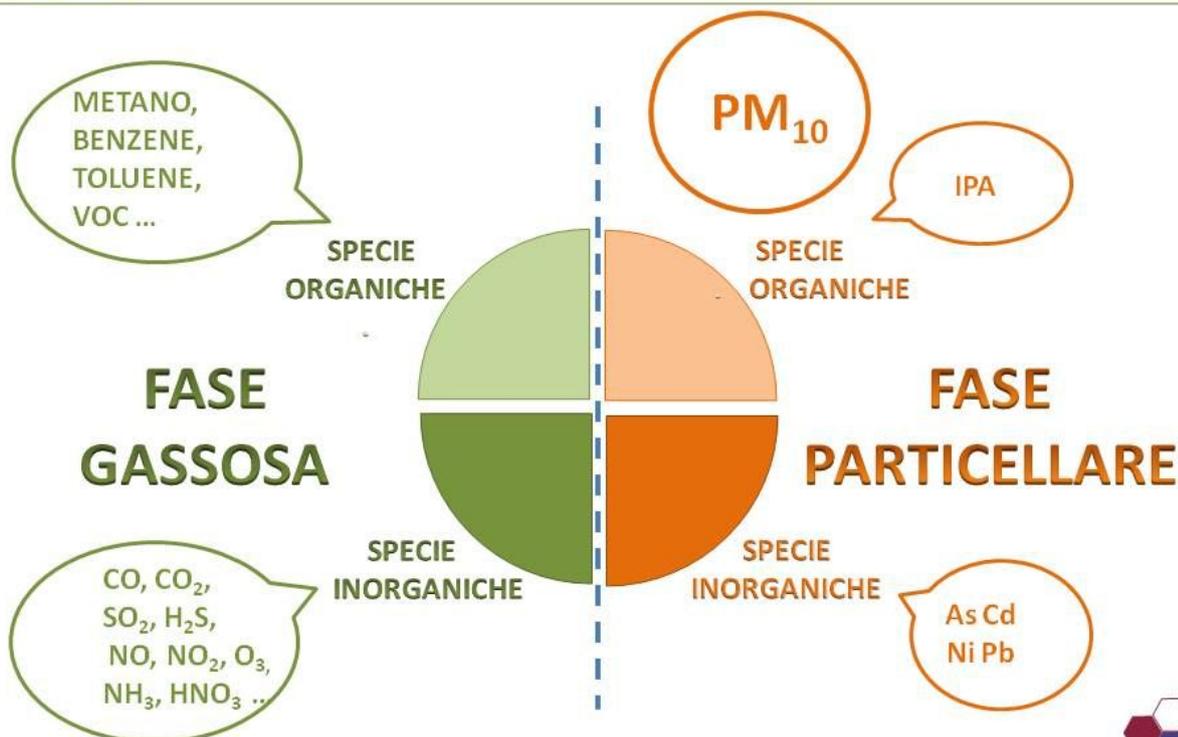
Classificazione punto di campionamento:
BACKGROUND

**SUBURBANA
BACKGROUND**

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



INQUINANTI ATMOSFERICI



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



LE PARTICELLE CHE COMPONGONO IL PM POSSONO ESSERE MOLTO DIVERSE

PER MECCANISMO DI FORMAZIONE



PER PROVENIENZA



PER COMPOSIZIONE CHIMICA



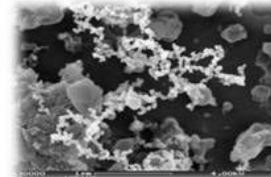
PER DURATA DELL'EMISSIONE CHE LE HA PRODOTTE



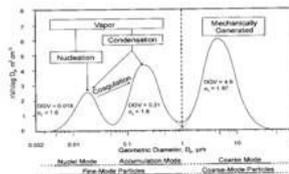
PER DISTANZA DELLA SORGENTE



PER FORMA



PER DIMENSIONE



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria in Calabria

D.Lgs n°155/2010 VALORI LIMITE PER INQUINANTE



VALORI LIMITE PER PM₁₀

	Periodo di mediazione	Valori
VALORE LIMITE GIORNALIERO	Numero di superamenti (max 35 volte in un anno)	50 µg/m³
VALORE LIMITE ANNUALE	Media annua	40 µg/m³

PM₁₀

PM_{2,5}

SO₂

O₃

NO₂

CO

BTEX

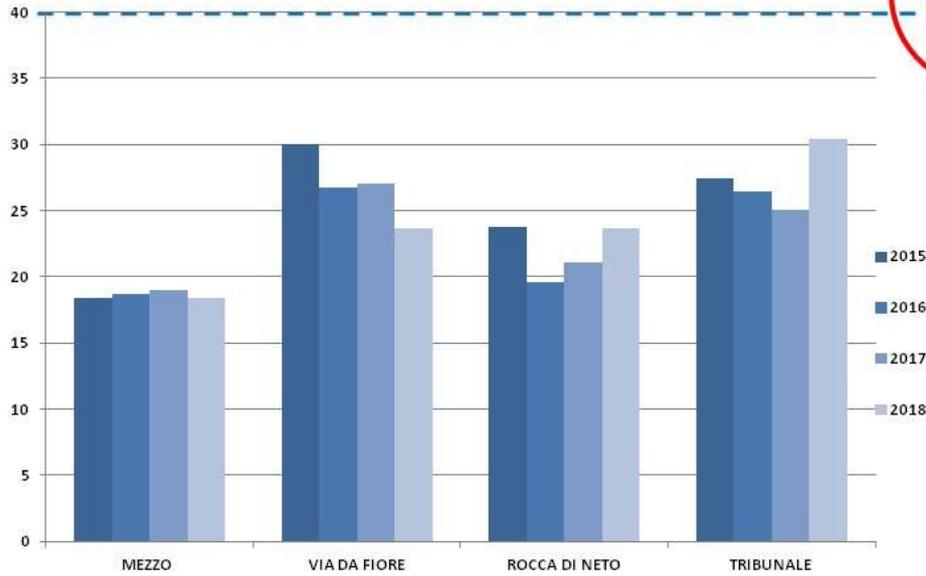
Metalli
IPA

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER PM₁₀ 40 µg/m³

Andamento della concentrazione di PM₁₀ (2015-2016-2017-2018) PROVINCIA DI CROTONE



Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria in Calabria

D.Lgs n°155/2010 VALORI LIMITE PER INQUINANTE

PM_{2,5}

VALORI LIMITE PER PM_{2,5}

	Periodo di mediazione	Valori	Data alla quale il valore deve essere raggiunto
VALORE LIMITE ANNUALE	Anno civile	25 µg/m³	1.01.2015

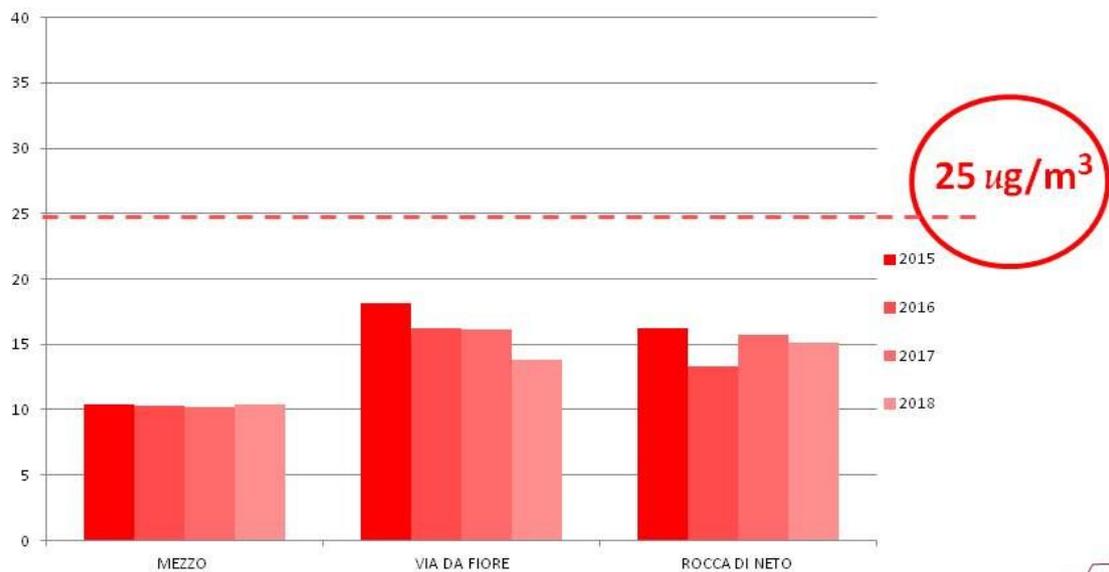
- PM₁₀
- PM_{2,5}**
- SO₂
- O₃
- NO₂
- CO
- BTEX
- Metalli
- IPA

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER PM_{2,5} 25 µg/m³

Andamento della concentrazione di PM_{2,5} (2015-2016-2017-2018) PROVINCIA DI CROTONE

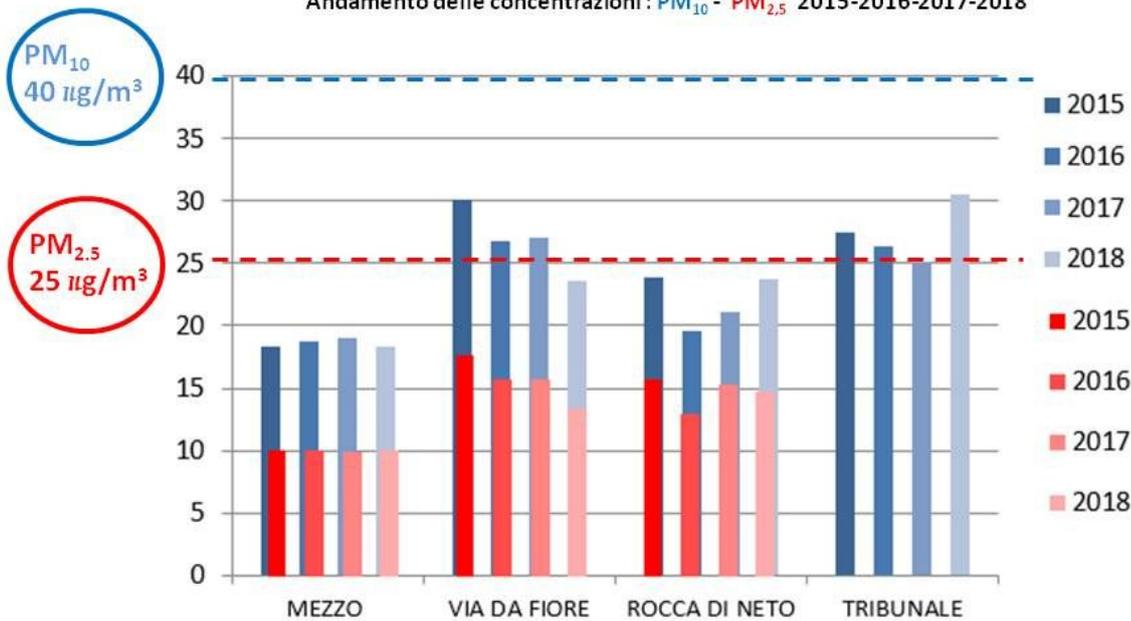


Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



CONFRONTO VALORI LIMITE ANNUALI PER PM₁₀ E PM_{2,5}

PROVINCIA DI CROTONE
Andamento delle concentrazioni: PM₁₀ - PM_{2,5} 2015-2016-2017-2018



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



Seminario tecnico scientifico sul monitoraggio della qualità dell'aria in Calabria

D.Lgs n°155/2010 VALORI LIMITE PER INQUINANTE

VALORI LIMITE PER METALLI E IPA

	Inquinante	Periodo di mediazione	Valori
VALORE LIMITE ANNUALE	ARSENICO	Media annua	6 ng/m ³
	NICHEL	Media annua	20 ng/m ³
	CADMIO	Media annua	5 ng/m ³
	PIOMBO	Media annua	500 ng/m ³
	IPA	Media annua	1 µg/m ³

- PM₁₀
- PM_{2,5}
- SO₂
- O₃
- NO₂
- CO
- BTEX
- Metalli**
- IPA**

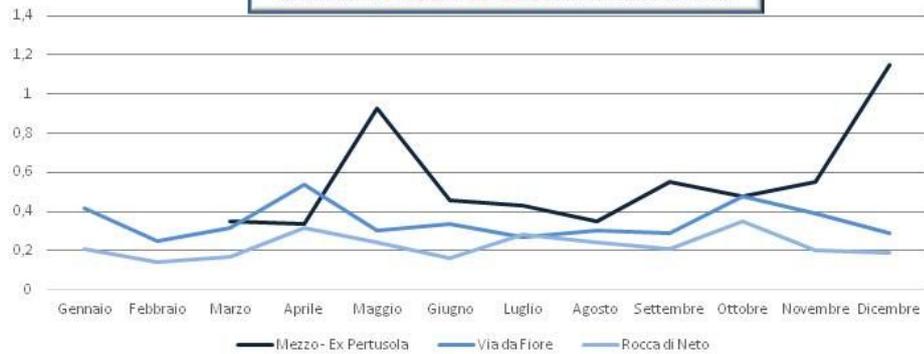
Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER ARSENICO



ANDAMENTO ARSENICO 2018 PROVINCIA DI CROTONE



6 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER ARSENICO

OSSERVAZIONI

6 ng/m³

Andamento ARSENICO 2015 – 2016 - 2017 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE DIP DI KR (SIN)
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.12 - 0.62 ng/m³

Andamento ARSENICO 2018 per le STAZIONI di :

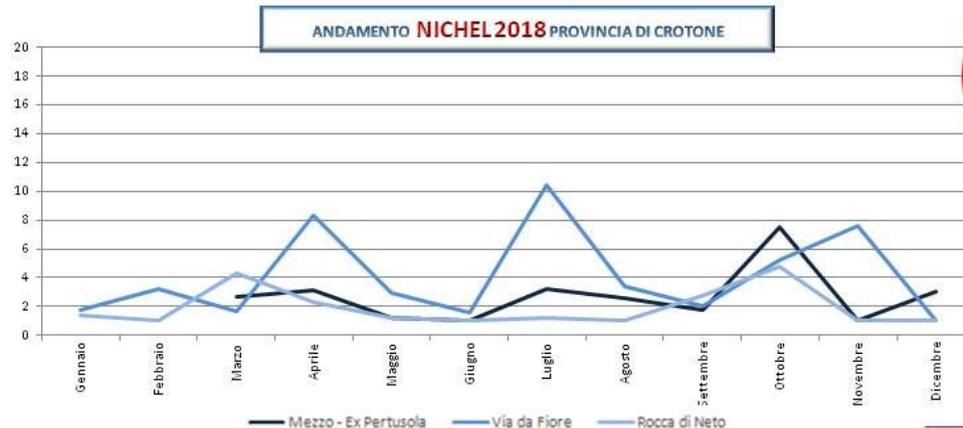
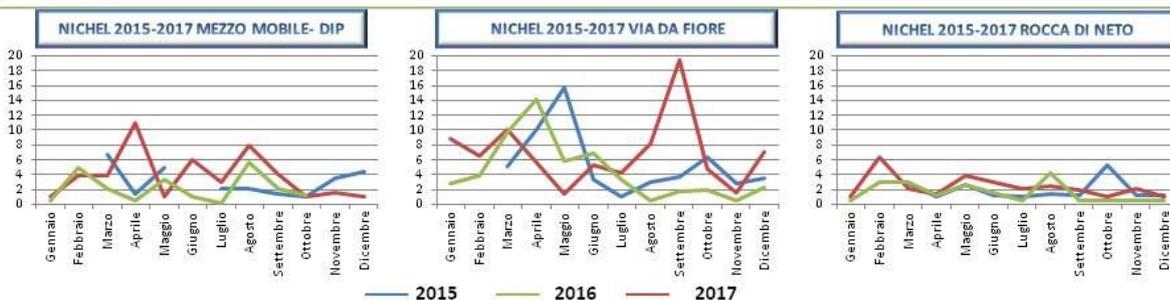
MEZZO MOBILE area ex PERTUSOLA
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.1 – 1.15 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER NICHEL



20 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER NICHEL

OSSERVAZIONI

20 ng/m³

Andamento NICHEL 2015 – 2016 - 2017 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE DIP DI KR
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.25 – 19.5 ng/m³

Andamento NICHEL 2018 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE area ex PERTUSOLA
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

1 – 10.4 ng/m³

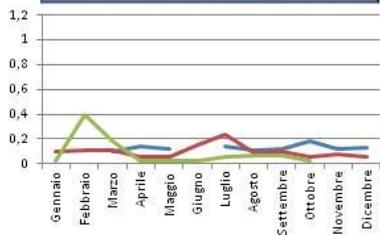


Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Sarafina Oliverio

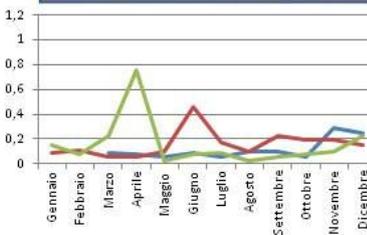


VALORI LIMITE ANNUALE PER CADMIO

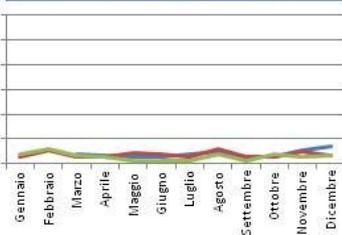
CADMIO 2015-2017 MEZZO MOBILE- DIP



CADMIO 2015-2017 VIA DA FIORE



CADMIO 2015-2017 ROCCA DI NETO



— 2015 — 2016 — 2017

ANDAMENTO CADMIO 2018 PROVINCIA DI CROTONE



5 ng/m³



Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Sarafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER CADMIO

OSSERVAZIONI

5 ng/m³

Andamento CADMIO 2015 – 2016 - 2017 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE DIP DI KR
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.025 – 0.76 ng/m³

Andamento CADMIO 2018 per le STAZIONI di :

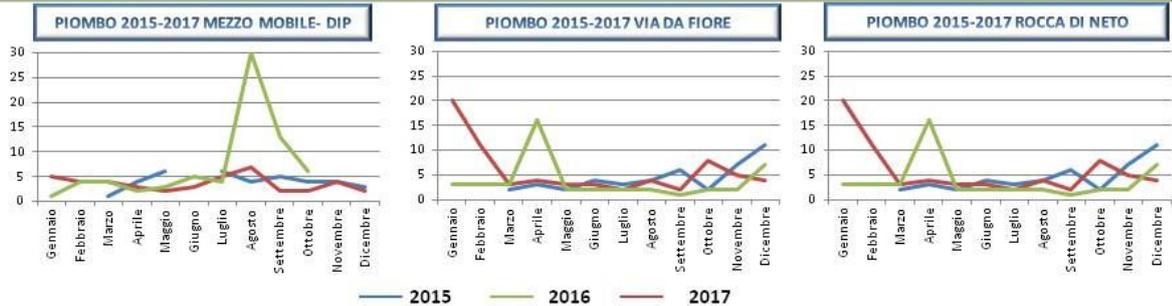
MEZZO MOBILE area ex PERTUSOLA
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.2 – 1.15 ng/m³

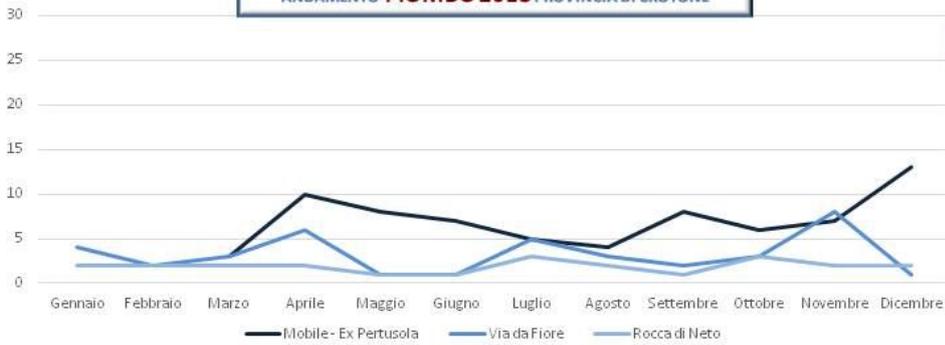
Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER PIOMBO



ANDAMENTO PIOMBO 2018 PROVINCIA DI CROTONE



500 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio





VALORI LIMITE ANNUALE PER PIOMBO

OSSERVAZIONI

500 ng/m³

Andamento PIOMBO 2015 – 2016 - 2017 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE DIP DI KR
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

1 – 30 ng/m³

Andamento PIOMBO 2018 per le STAZIONI di :

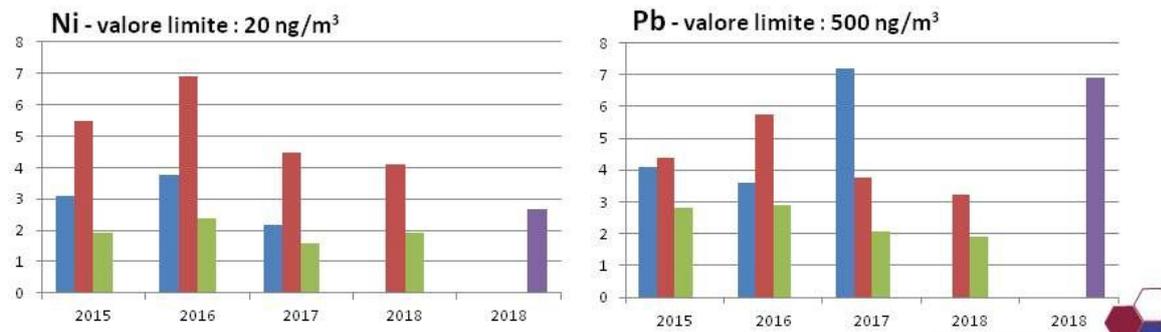
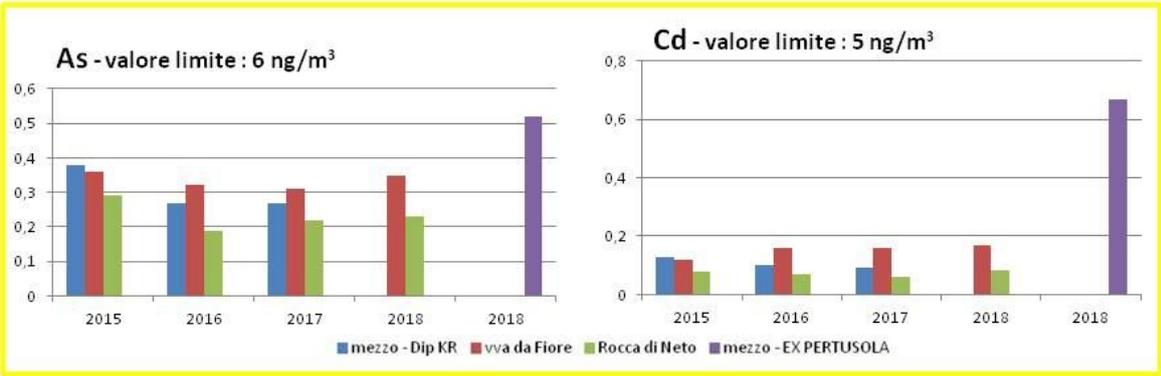
MEZZO MOBILE **area ex PERTUSOLA**
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

1 – 13 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotono - Servizio Aria - Serafina Oliverio



TUTTI I DATI AMPIAMENTE AL DI SOTTO DEI LIMITI DI LEGGE



Dipartimento Provinciale di Crotono - Servizio Aria - Serafina Oliverio

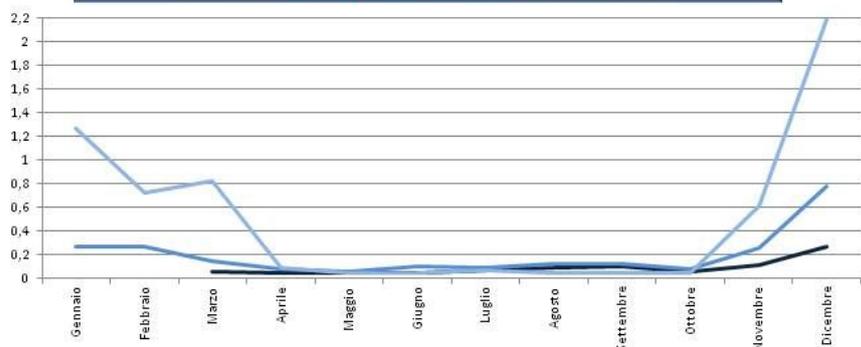




VALORI LIMITE ANNUALE PER IPA Benzo(a)Pirene



ANDAMENTO Benzo(a)Pirene 2018 PROVINCIA DI CROTONE



1 ng/m³

— Mobile-Ex Pertusola
— Via da Fiore
— Rocca di Neto

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Sarafina Oliverio



VALORI LIMITE ANNUALE PER IPA Benzo(a)Pirene

OSSERVAZIONI

1 ng/m³

Andamento IPA 2015 – 2016 - 2017 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE DIP DI KR
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.025 – 2.14 ng/m³

Andamento IPA 2018 per le STAZIONI di :

MEZZO MOBILE area ex PERTUSOLA
VIA DA FIORE
ROCCA DI NETO

0.05 – 2.19 ng/m³

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Sarafina Oliverio



**ANALISI RADIOMETRICHE ANNO 2018 SU FILTRI PM₁₀
CROTONE- AREA SIN EX PERTUSOLA**



TECNICA ANALITICA UTILIZZATA:

SPETTROMETRIA GAMMA ad alta risoluzione (Metodo UNI EN ISO 11665:2017)
I singoli filtri che costituiscono ciascun pacchetto sono stati collocati in capsule Petri, inseriti all'interno del pozzetto schermato a contatto del rivelatore al germanio iperpuro e conteggiati per un tempo pari ad almeno 70000 secondi.

**FILTRI AREA
EX PERTUSOLA
ANNO 2018**



Linee di spettrometria gamma AR – Servizio Agenti fisici DAP RC

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



**ANALISI RADIOMETRICHE ANNO 2018 SU FILTRI PM₁₀
CROTONE- AREA SIN EX PERTUSOLA**



N. campione	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	Comune	Punto di prelievo	Radionuclide misurato	Concentrazione di attività	Unità di misura
2058-2068/RC/18	01/01/2018	11/01/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000055	Bq/m ³
3736-3765/RC/18	01/04/2018	30/04/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000014	Bq/m ³
6996-7023/RC/18	01/07/2018	31/07/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000054	Bq/m ³
7419-7448/RC/18	01/08/2018	31/08/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000013	Bq/m ³
7986-8015/RC/18	01/10/2018	30/10/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.0000112	Bq/m ³
8881-8911/RC/18	01/10/2018	31/10/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000012	Bq/m ³
0529-0558/RC/19	02/11/2018	30/11/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000011	Bq/m ³
0778-0808/RC/19	01/12/2018	31/12/2018	Crotone	Area Ex Pertusola U.M. Arpacal DM671JM	Cs-137	< 0.000011	Bq/m ³

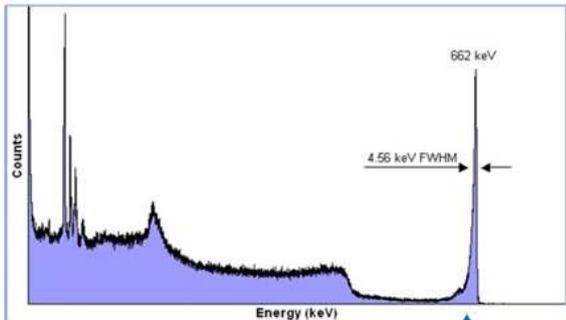
Linee di spettrometria gamma AR – Servizio Agenti fisici DAP RC

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



Analisi radiometriche anno 2018 su filtri PM₁₀ Crotone Area Ex Pertusola SIN

RISULTATI



IL RADIONUCLIDE ARTIFICIALE Cs-137 È RISULTATO ESSERE SEMPRE AL DI SOTTO DELLA SENSIBILITÀ STRUMENTALE MCR (Minima concentrazione rivelabile)

Riga di emissione gamma del Cs-137 (≈ 662 keV)

Linee di spettrometria gamma AR – Servizio Agenti fisici DAP RC

Dipartimento Provinciale di Crotonese-Servizio Aria-Serafina Oliverio



PROGETTO CISAS

PROGETTO CISAS PRIMA FASE: Determinazione delle specie chimiche che fanno parte del PM

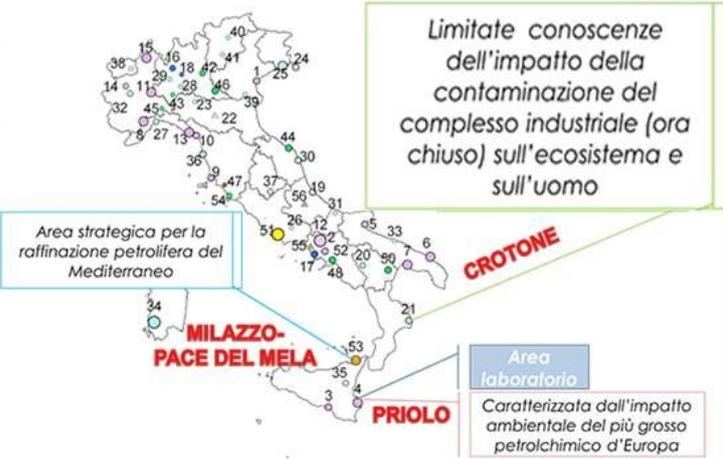
I CASI STUDIO

Convenzione Rep. N. 72 del 06.03.2019

PROGETTO CISAS

“Centro Internazionale di Studi Avanzati su Ambiente, ecosistema e Salute umana”

Collaborazione avviata fine 2016

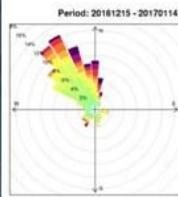
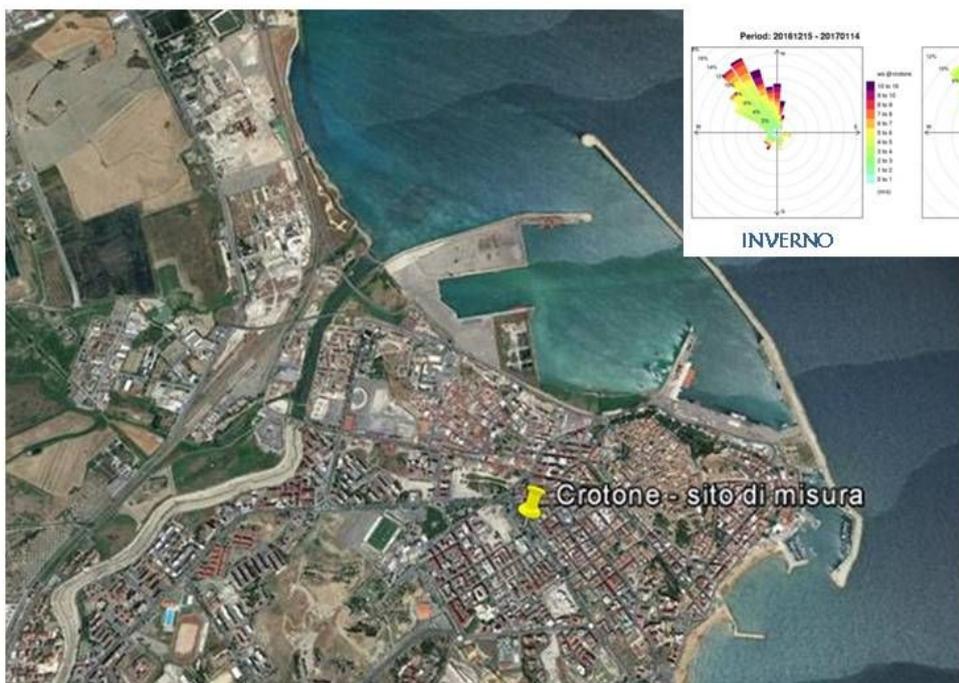


Dipartimento Provinciale di Crotonese-Servizio Aria-Serafina Oliverio

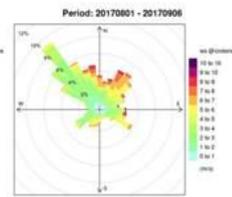




PRIMA FASE: AREA ATTIGUA TRIBUNALE KR



INVERNO



ESTATE



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



PROGETTO CISAS

La scelta delle specie chimiche da prendere in considerazione ha seguito due criteri principali:

- la determinazione dei macro-componenti del PM
- la determinazione di specie potenzialmente tossico-nocive per l'uomo fra queste i microinquinanti organici e gli elementi.



Si è inoltre privilegiata la durata dei campionamenti (rappresentatività temporale) ed il numero di specie chimiche determinate piuttosto che il numero di campionamenti e la risoluzione temporale

- campionamenti di lunga durata, 1 mese, su membrane filtranti
- successiva analisi chimica e morfologica presso i laboratori IIA-Montelibretti
- tre serie di campionamenti continuativi durante la stagione fredda (15/12/2016 – 14/3/2017) e tre durante la stagione calda (4/7–5/10/2017) per una copertura temporale pari al 50% dell'anno preso in esame
- due frazioni dimensionali: PM₁₀ e PM_{2.5}



CIRCA 7.000 DETERMINAZIONI ANALITICHE

Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio





PROGETTO CISAS

DETERMINAZIONE DEI MACRO-COMPONENTI DEL PM (tutti)

- Elementi (XRF): Al, Si, Fe, Ca, Cl, K, Mg, Na, S
- Ioni (IC): Cl⁻, NO₃⁻, SO₄⁼ Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg⁺⁺, Ca⁺⁺
- Carbonio organico (TOA) - senza speciazione
- Carbonio elementare (TOA)

CONSENTE DI VERIFICARE LA CORRISPONDENZA FRA

il dato di concentrazione determinato per via gravimetrica

il dato calcolato dalla somma delle concentrazioni dei macro-componenti

CONSENTE DI STIMARE IL PESO DELLE MACRO-SORGENTI, OVVERO DELLE SORGENTI PRINCIPALI ED UBIQUITARIE DELLA POLVERE ATMOSFERICA:

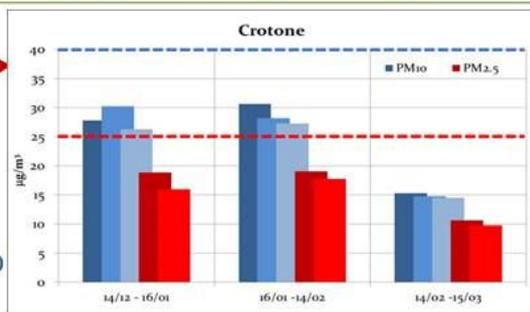
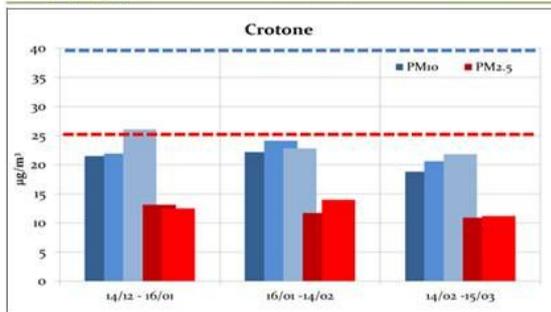
SUOLO MARE TRAFFICO
 FORMAZIONE SECONDARIA IN ATMOSFERA
 BIOSFERA/BIOMASSA



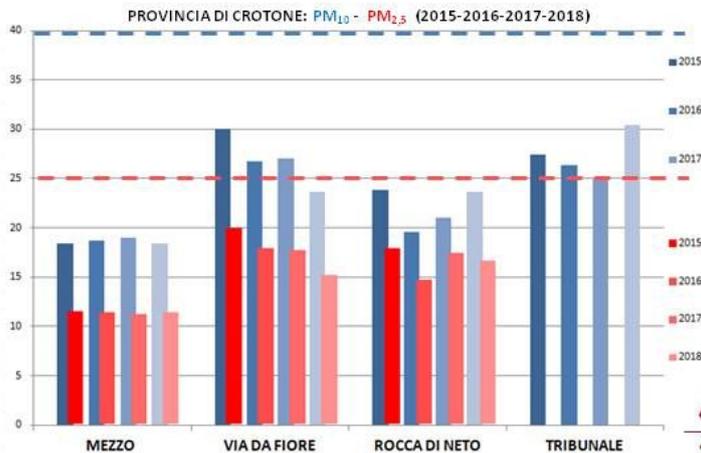
Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



CONFRONTO VALORI LIMITE ANNUALI PER PM₁₀ E PM_{2.5} TUTTI I DATI AMPIAMENTE AL DI SOTTO DEI LIMITI DI LEGGE



CONFRONTO VALORI LIMITE ANNUALI PER PM₁₀ E PM_{2.5} Anni 2015-2016-2017-2018



Dipartimento Provinciale di Crotona - Servizio Aria - Serafina Oliverio



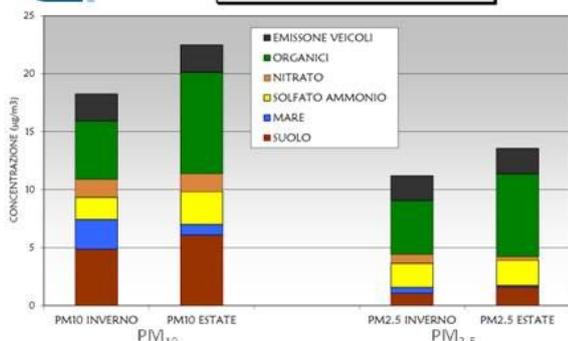


PESO DELLE MACRO-SORGENTI

DETERMINAZIONE DEI MACRO-COMPONENTI DEL PM



CROTONE - COMPOSIZIONE MEDIA



Le **SPECIE ORGANICHE** sono presenti prevalentemente nella frazione fine (specie secondarie) e la loro concentrazione è superiore durante il periodo estivo (formazione fotochimica)

Le **EMISSIONI DA TRAFFICO** sono presenti esclusivamente nella frazione fine

La sorgente **SUOLO** è più intensa durante il periodo estivo a causa della maggiore aridità ed è largamente prevalente nella frazione grossolana

La sorgente **MARE** è più intensa nel periodo invernale (venti più intensi); la frazione fine è pressoché trascurabile

La concentrazione del **SOLFATO D'AMMONIO** è più elevata durante il periodo estivo (formazione fotochimica); presente quasi esclusivamente nella frazione fine

Il **NITRATO D'AMMONIO** (frazione fine) è presente in concentrazioni bassissime le altre specie chimiche contenenti NITRATO sono presenti nella frazione grossolana

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



DETERMINAZIONE DI SPECIE POTENZIALMENTE TOSSICO-NOCIVE

- **ELEMENTI (frazione biodisponibile e residua) (ICP-MS):**
As, Ba, Be, Cd, Cu, Co, Fe, Li, Mg, Mn, Ni, Pb, Rb, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V, Zn
(normati solo As, Cd, Ni, Pb)
- **Micro-inquinanti organici (HRGC-HRMS):** IPA, PCDD/F, dl-PCB, PBDE
(normato solo un congenere degli IPA, il il benzo[a]pirene)

CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

CONFRONTO CON ALTRE ZONE

CONFRONTO CON I VALORI MISURATI da Arpacal NELLA PROVINCIA DI CROTONE

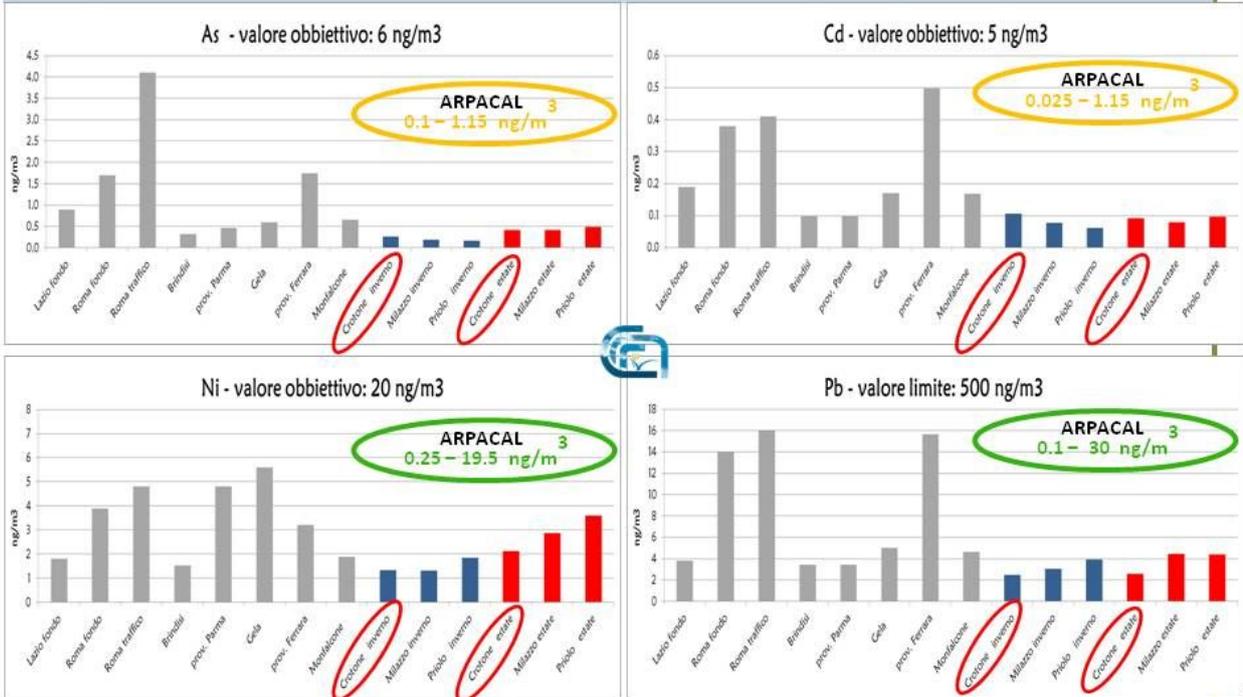


Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



ELEMENTI NORMALI TUTTI I DATI AMPIAMENTE AL DI SOTTO DEI LIMITI DI LEGGE

Per As e Ni valori sono più elevati durante il periodo estivo:
As è contenuto nei suoli (d'estate in parte è nella frazione grossolana),
Ni, è prevalentemente nella frazione fine e deriva dall'emissione delle navi (traffico più intenso) e delle raffinerie

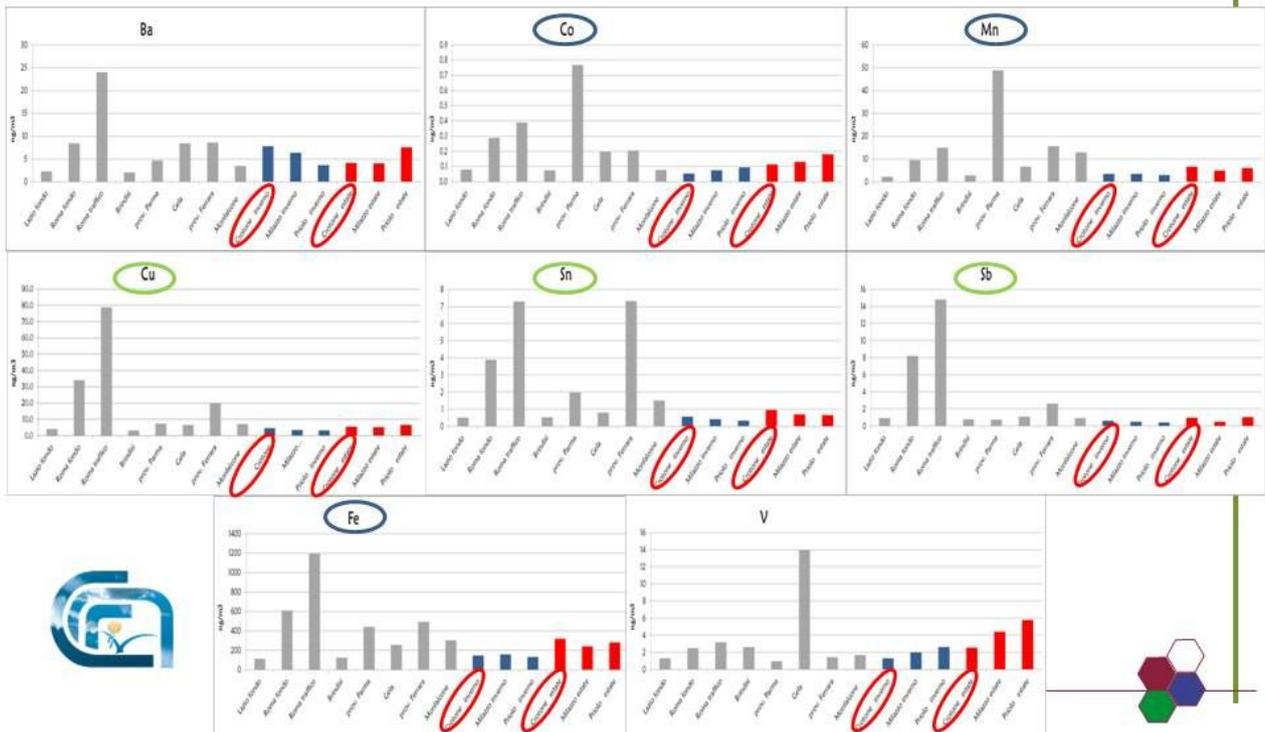


Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



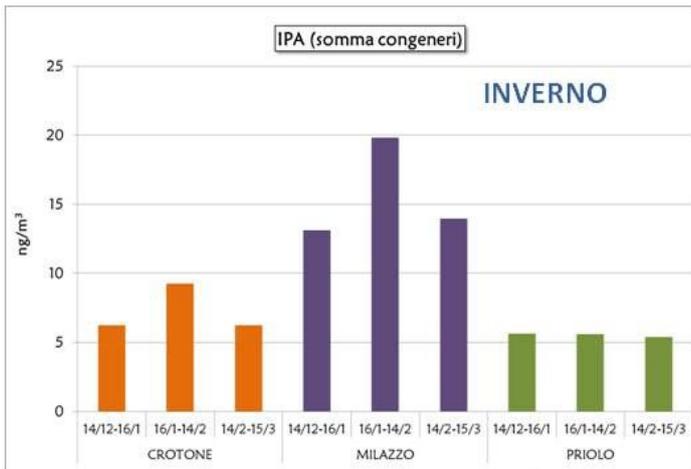
ELEMENTI NON NORMALI VALORI GENERALMENTE PIÙ ELEVATI DURANTE IL PERIODO ESTIVO

Prevale la componente grossolana da suolo per Co, Mn, Fe
Prevale la componente grossolana da risolleamento polveri da traffico per Cu, Sn, Sb

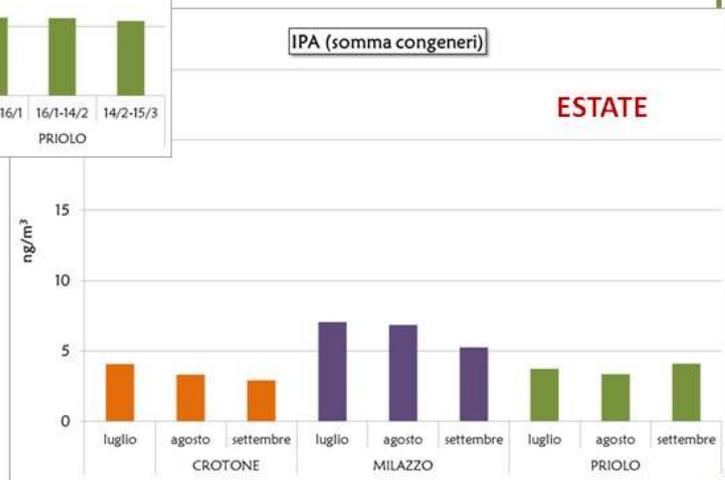




IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) – 13 specie



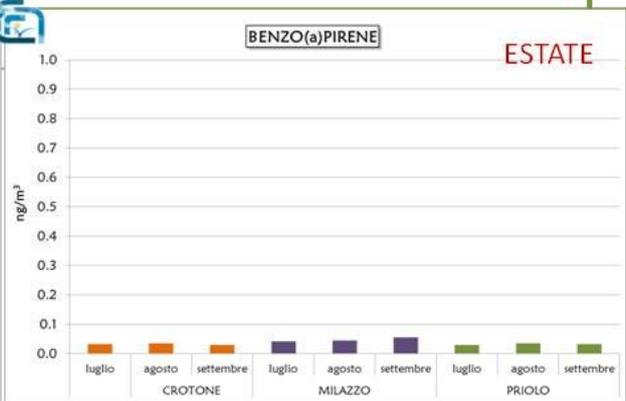
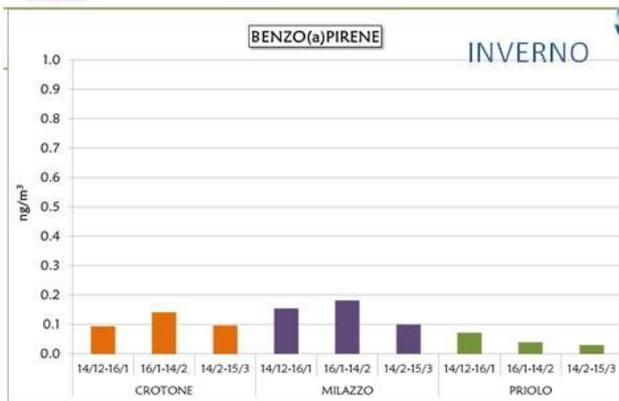
VALORI ESTIVI INFERIORI A QUELLI INVERNALI



Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



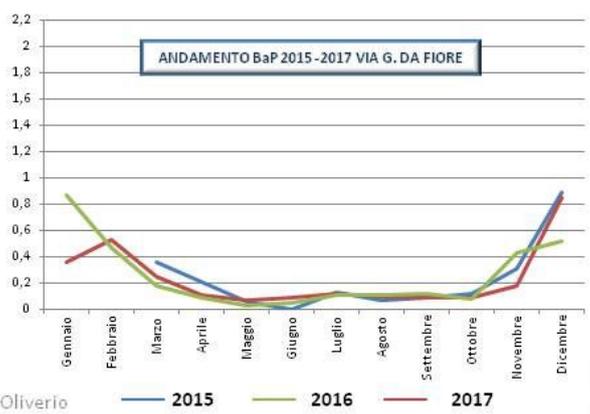
VALORI LIMITE ANNUALE PER IPA Benzo(a)Pirene



1 ng/m³



Concentrazioni estive paragonabili a quelle misurate in provincia di CROTONE

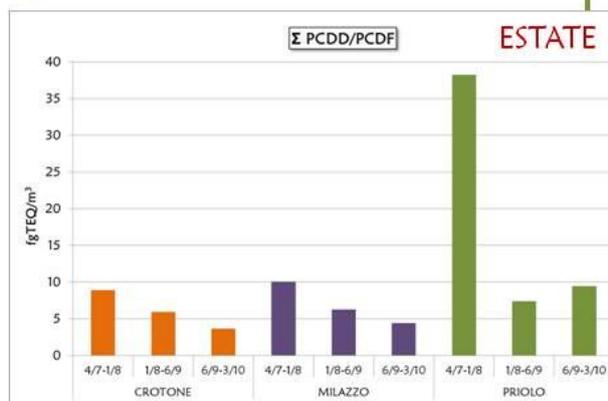
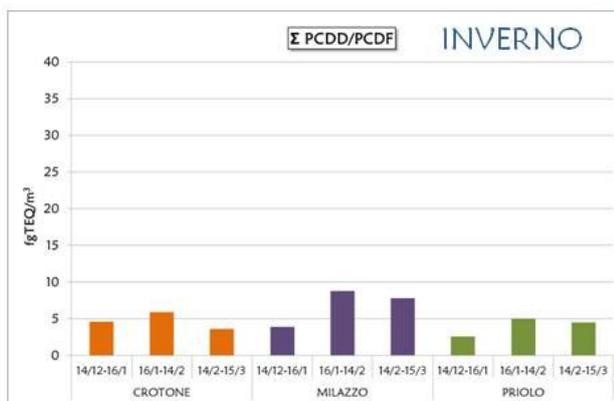


Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio





POLICLORODIBENZODIOSSINE e POLICLORODIBENZOFURANI (PCDD/F) – 17 specie



Il WHO indica:

- 100 fgTEQ/m³ come valore accettabile per le aree urbane;
- > 300 fgTEQ/m³ come valore indicativo della presenza di sorgenti locali

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



POLICLOROBIFENILI DIOSSINA-SIMILI (dl-PCB) – 12 specie



I PCB sono rilasciati soprattutto dal terreno; la concentrazione in aria dipende dalla temperatura



Il WHO indica per i PCB totali:

- 2-3 fgTEQ/m³ come valore tipico delle aree rurali;
- > 3000 fgTEQ/m³ come valore tipico delle aree urbane ed industriali

Dipartimento Provinciale di Crotone - Servizio Aria - Serafina Oliverio



PRIME CONCLUSIONI MATRICE ARIA – AREA SIN

CONCLUSIONI

LA CONCENTRAZIONE DI PARTICOLATO ATMOSFERICO PM_{10} e $PM_{2.5}$
E' AMPIAMENTE AL DI SOTTO DEI LIMITI

PER TUTTE LE SPECIE INORGANICHE IN FASE PARTICELLARE
(ioni, elementi, carbonio elementare), SIA NORMATE CHE NON-NORMATE,
NON SONO STATE EVIDENZIATE CRITICITA'

PER LE SPECIE ORGANICHE PRESE IN ESAME
(IPA, PCDD/F, di-PCB, PBDE) NON SONO STATE EVIDENZIATE CRITICITA'



EPISODI RILEVANTI DI TRASPORTO A MEDIO E LUNGO RAGGIO DI MATERIALE PARTICELLARE DI ORIGINE NATURALE E ANTROPICA MONITORATI PRESSO L'OSSERVATORIO CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME

I. Ammoscato, C.R. Calidonna, R.C. Torcasio, MF. DePino, D. Gullì, T. Lo Feudo, E. Avolio

CNR-ISAC Area Industriale Comparto 15- 88046 -Lamezia Terme CZ

Contesto: La qualità dell'aria che respiriamo è la conseguenza di processi derivanti da fenomeni naturali e/o di origine antropica che possono verificarsi in prossimità, a medie o a lunghe distanze dal luogo in cui questa viene ad essere misurata. Risulta quindi fondamentale lo studio relativo alle origini e alla provenienza delle masse d'aria per avere evidenza scientifica di ciò che stiamo misurando. La strumentazione scientifica operativa presso l'osservatorio climatico/ambientale del CNR-ISAC di Lamezia Terme, stazione regional GAW-WMO, (sito marino/costiero 600m dal mare; 6m s.l.m.) ci fornisce le informazioni necessarie per meglio comprendere le dinamiche legate ai fenomeni di trasporto. Sono stati presi in considerazione tre casi studio, il primo risale a novembre 2013 ed è riferito alla ricaduta dei sublimati provenienti dall'eruzione vulcanica dell'ETNA. Nel secondo caso è stato preso in considerazione un momento specifico del mese di aprile 2018 in cui è stato registrato un evento di "saharian dust". Il terzo caso si è verificato nel mese di luglio del 2017 e si riferisce alla ricaduta del materiale particolato di natura carboniosa proveniente dalla combustione di biomassa dovuta a 14 incendi boschivi che si sono verificati sulle montagne nordorientali della provincia di Messina. Obiettivi: I valori del materiale particolato PM_{10} misurati presso il nostro sito, si attestano tra gli 8 e i 20 $\mu g/m^3$. Questo è dovuto alla direzione dei venti prevalenti che nello specifico risulta essere Ovest quindi aria proveniente dal mare e non essendo presenti attività antropiche, l'aria monitorata risulta essere molto pulita. Infatti, le concentrazioni di tutti gli inquinanti monitorati risultano essere notevolmente al disotto dei valori limite imposti dalla normativa e mediamente al disotto anche di quelli suggeriti dal WHO. La misurazione di concentrazioni elevate di materiale particolato PM_{10} , anche se quasi sempre inferiore ai limiti di legge, ha suscitato la necessità di approfondire con indagini supplementari per meglio comprendere il fenomeno misurato. Metodi: Il monitoraggio in continuo del PM_{10} , in conformità alla norma tecnica UNI EN 12341/2014 viene effettuato con l'utilizzo di strumentazione automatica la cui lettura della massa avviene attraverso attenuazione della radiazione Beta. La presenza di materiale di origine carboniosa "Black carbon" è determinata tramite fotometria di assorbimento multiangolare MAAP. La misura del coefficiente di scattering delle particelle aerodisperse è effettuata tramite "nefelometria integrata". La concentrazione espressa come n° di particelle presenti in un cm^3 di volume suddivisa tra frazione "Coarse" (PM_{10}) e frazione di tipo "Fine" ($PM_{2.5}$) è determinata tramite contatore ottico di particelle (OPC). Le analisi relativi alla morfologia del particolato campionato sui filtri e relativa microanalisi per definirne la composizione chimica sono state effettuate in microscopia a scansione elettronica SEM accoppiata alla microanalisi ai raggi X. Queste ultime indagini sono state realizzate grazie alla collaborazione con il dipartimento di "scienze della terra" dell'UNICAL ed il laboratorio "polveri e fibre" del centro ricerche INAIL di Lamezia Terme. Le direzioni e le velocità dei venti nei pressi del sito osservativo sono state effettuate grazie al profilatore verticale "WIND LIDAR". Per risalire alle traiettorie delle masse d'aria che hanno trasportato in prossimità del sito di misura gli inquinanti riscontrati nei tre "casi studio" ci siamo avvalsi dell'ausilio di alcuni modelli matematici previsionali. Nello specifico il modello meteorologico MOLOCH, realizzato dal CNR-ISAC di Bologna e il modello HYSPLIT realizzato dall'ente federale americano NOAA. Risultati: nel periodo di riferimento è stato verificato che il valore medio di fondo del PM_{10} misurato presso il sito nelle condizioni caratteristiche cioè con vento prevalente da direzione Ovest, è pari a 6,2 $\mu g/m^3$ e questo è dovuto principalmente ad aerosol di tipo marino. Ne primo caso studio (eruzione vulcano ETNA) sono stati misurati valori di PM_{10} abnormi per il sito, > di 70 $\mu g/m^3$ e concentrazioni importati di particelle di tipo Coarse. Il profilo del vento, direzione (SO) e la velocità (< a 2 m/s) misurata su tutta la colonna d'aria (da 10 a 300m) nel sito durante i giorni successivi all'evento, hanno confermato che le condizioni erano ideali affinché eventuale materiale particolato sospeso potesse ricadere al suolo. Infine i filtri campionati e osservati al SEM hanno evidenziato una notevole presenza di materiale particolato depositato e la successiva microanalisi a raggi X ha confermato una composizione chimica riconducibile a sublimati di origine vulcanica. Il secondo caso studio è scaturito dall'osservazione di un evento ricorrente specie alle nostre latitudini dove le intrusioni di polvere di sabbia sahariana è frequente specie nel periodo primaverile. In questo caso la concentrazione del PM_{10} misurata è stata di 46 $\mu g/m^3$ che pur non superando il limite di legge previsto dal D.Lgs. 155 del 2010 che fissa il valore limite a 50 $\mu g/m^3$ da non superarsi nelle 24h, ha richiamato la nostra attenzione in quanto valore decisamente anomalo rispetto alla media. In questo caso, oltre al colore caratteristico del particolato campionato sul filtro che indicava presenza di materiale particolato di origine minerale, anche le indicazioni dei modelli matematici previsionali consultati per verificare la provenienza delle masse d'aria nel periodo contingente e precedente alla fase di campionamento indicava provenienze dal (S-O rispetto al sito) Nord Africa. Le analisi al SEM ne hanno confermato l'origine minerale. Il terzo ed ultimo caso oggetto dello studio risale a campionamenti di PM_{10} effettuati nelle date 11, 12, 13 e 14 luglio 2017. La presenza sui filtri di materiale particolato di colore nero ha richiamato l'attenzione nella ricerca delle origini di quel particolato la cui provenienza è notoriamente riconducibile a residui dei processi di combustione. Oltre al colore, il sospetto è stato confermato da altri indicatori quali la concentrazione anomala di black carbon con valori misurati di 4 $\mu g/m^3$ rispetto ai valori di fondo di 0,05/0,5 $\mu g/m^3$ tipici del sito di misura. Attenzione è stata data anche ai valori ed al comportamento del coefficiente di scattering. I valori nella norma delle concentrazioni dei gas derivanti da processi di combustione hanno escluso la presenza di combustioni nei pressi del sito. I dati acquisiti dal WIND LIDAR relativamente alla direzione e alla velocità del vento registrati in quei giorni hanno evidenziato che anche in questo caso momenti in cui la velocità del vento in tutta la colonna è stata < a 2m/s, condizione questa che avrebbe permesso la ricaduta al suolo di eventuale materiale particolato aerodisperso. I modelli matematici previsionali consultati per risalire alle provenienze delle masse d'aria, hanno evidenziato che l'aria campionata nell'osservatorio sito a Lamezia Terme nelle date 11, 12 e 13 luglio 2017 proveniva da Sud Ovest rispetto al sito quindi dalla regione Nord Ovest della Sicilia dove nei giorni precedenti si erano sviluppati numerosi incendi boschivi. I filtri campionati sono stati osservati al SEM e analizzati con la microanalisi a raggi X. I risultati hanno confermato la presenza di materiale particolato di origine carboniosa

provenienti dalla combustione di biomassa dei boschi incendiati sulle montagne della provincia di Messina e probabilmente ricadute nell'area lametina. Conclusioni: A parte i casi studio trattati, le concentrazioni medie degli inquinanti monitorati presso l'osservatorio climatico ambientale CNRISAC di Lamezia Terme dimostrano che l'aria monitorata risulta essere pulita. Questo grazie alla direzione prevalente del vento che proviene dal mare. Infatti, come evidenziato nei diversi casi studio, per una corretta interpretazione dei dati misurati durante il monitoraggio ambientale, è assolutamente necessario conoscere la direzione quindi la provenienza delle masse d'aria. Anche perché, a parte eventuali fenomeni locali, la qualità dell'aria è direttamente correlata alle regioni attraversate da questa prima di raggiungere i siti di monitoraggio. Infine, fermo restando i valori limite imposti o suggeriti dalla legge credo sia necessario incominciare a spostare l'attenzione non solo sulla concentrazione ma anche e soprattutto sulla composizione del particolato. Anche perché da questo ne deriva l'impatto sull'ambiente e gli effetti sulla salute. Specie nel caso di residui carboniosi provenienti dalla combustione di biomassa in quanto veicoli anche di eventuali ulteriori sostanze inquinanti.

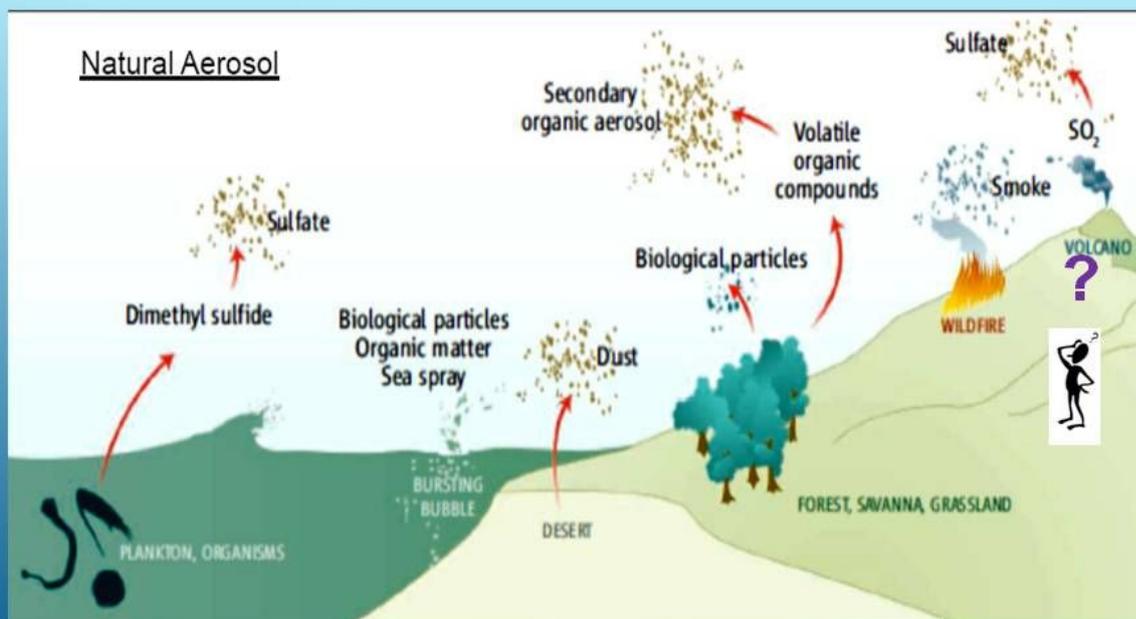


EPISODI RILEVANTI DI TRASPORTO A MEDIO E LUNGO RAGGIO DI MATERIALE PARTICELLARE DI ORIGINE NATURALE E ANTROPICA MONITORATI PRESSO L'OSSERVATORIO CNR-ISAC DI LAMEZIA TERME

Ammoscato I. , Calidonna C.R., Torcasio R.C. , DePino MF.
Gullì D. , Lo Feudo T. , Avolio E.



• Origini "AEREOSOL" :





Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



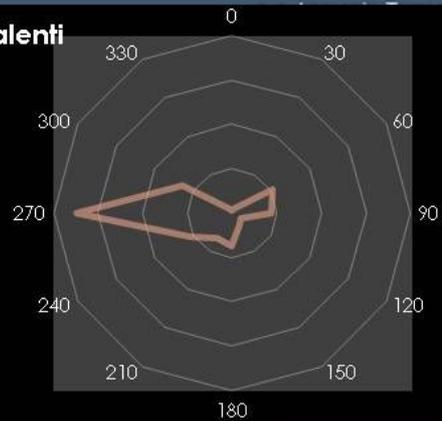
Consiglio Nazionale delle Ricerche

VENTI PREVALENTI
E
VALORI DI FONDO

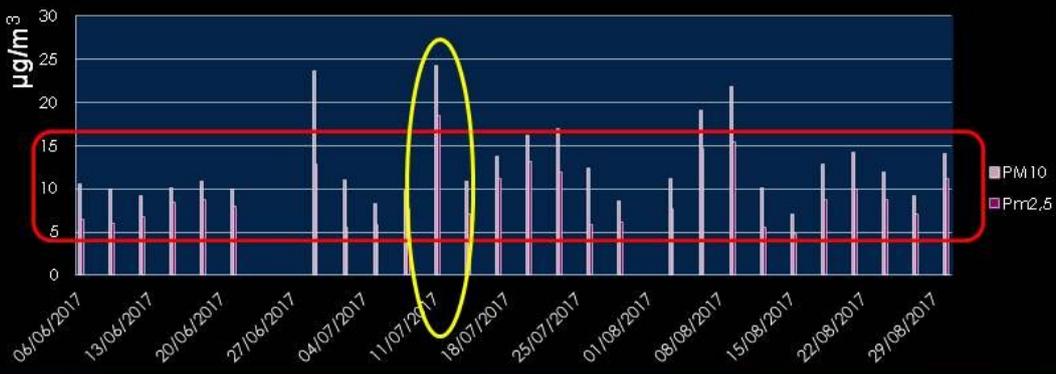
Rosa Dei Venti prevalenti

ESTATE 2017

Rosa Del Venti



PM 10 - 2,5 Estate 2017



PM 10

min	7,1
media	12,9
max	24,2



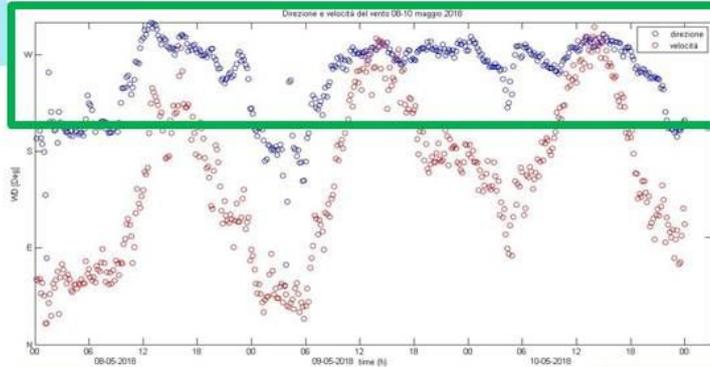
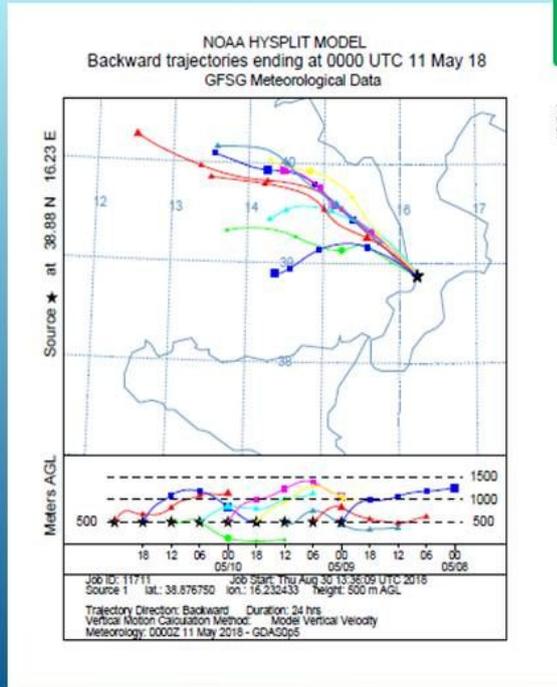
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme

VALORI DI FONDO:



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

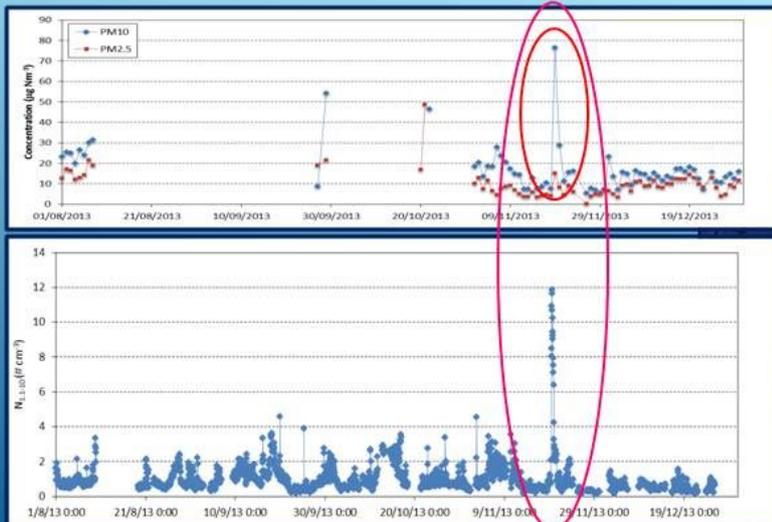
u.o.s. Lamezia Terme

CASO STUDIO

Trasporto medio range:

Il 19/11/2013 è stato osservato un picco elevato della concentrazione di PM 10. Ciò è dovuto ad un aumento del numero di particelle di aerosol grossolane di tipo Coarse.

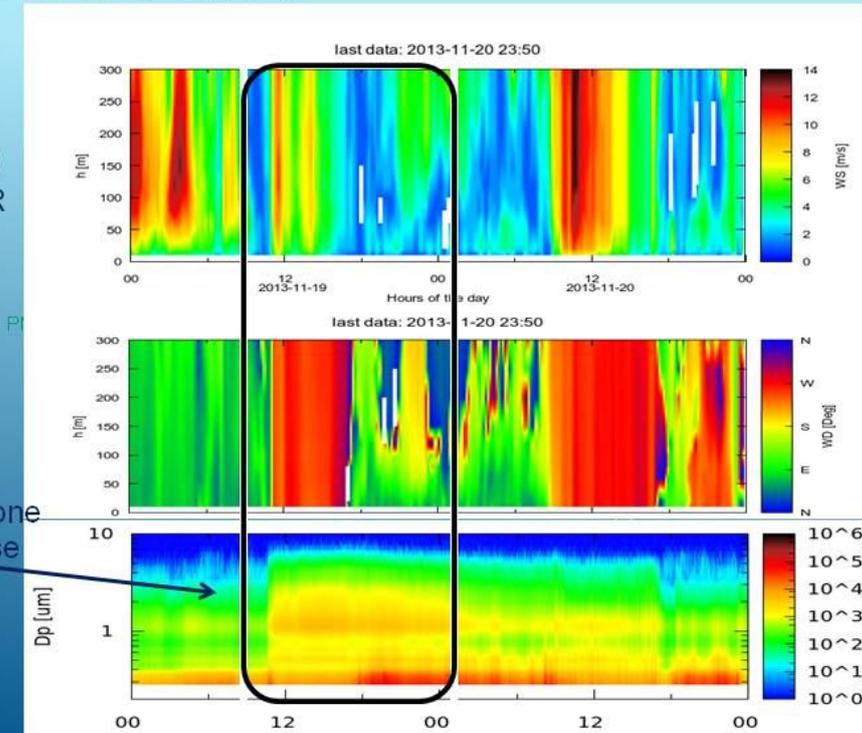
Nella seconda metà del 2013 è l'unico giorno in cui la concentrazione di PM10 è superiore al valore limite indicato dall'UE (50 µg/m³)





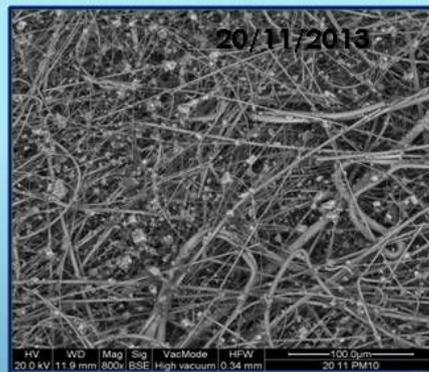
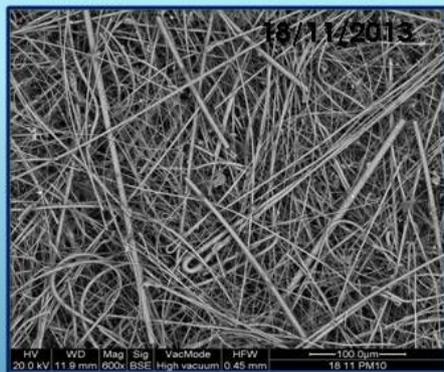
• CASO STUDIO:

WIND LIDAR

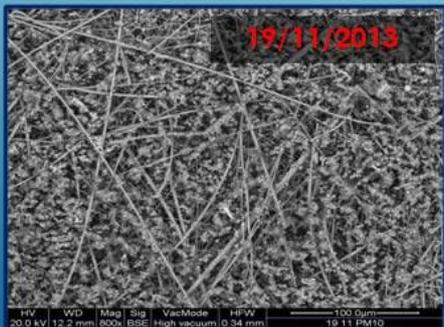


l'inversione della circolazione locale e la diminuzione della velocità comportano la deposizione delle particelle

Frazione Coarse



Le analisi al SEM dei filtri PM10 evidenziano che il campione del 19 novembre 2013 è più ricco di particelle rispetto al giorno precedente e a quello successivo





Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

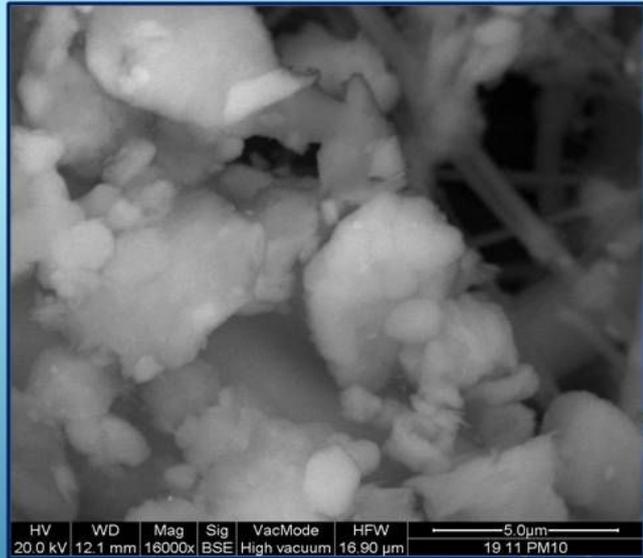


Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme

CASO STUDIO :

- Frammenti di silicati
- Agglomerati di minerali diversi
- Solfati (gesso)
- Halite (sale gemma)



Alcuni composti sono comuni nei filtri campionati nel sito di Lamezia Terme mentre altre come Sali sublimati contenenti solfati indicano origini vulcaniche



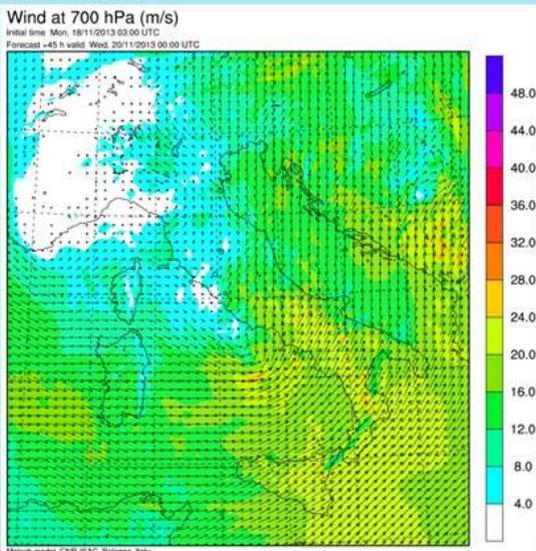
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme

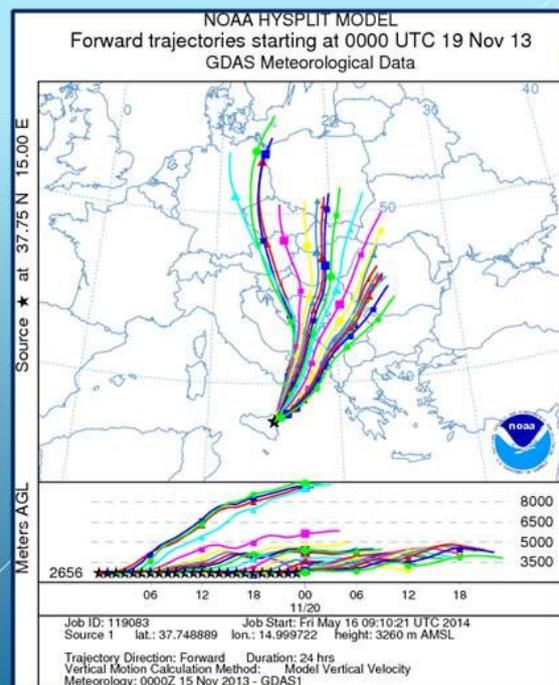
20/11/2013



<http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/moloch/#>

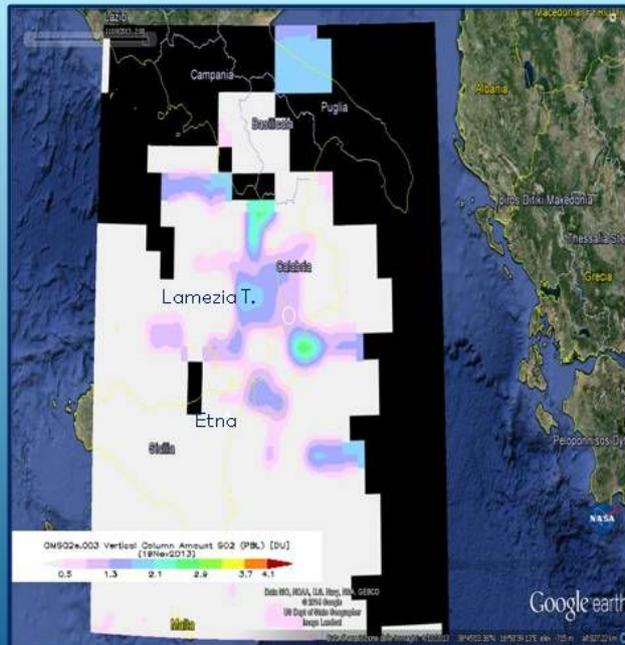
MOLOCH
(Modello meteorologico Previsionale)
(CNR-ISAC-Bologna)

HYSPLIT mostra le traiettorie





Colonna verticale di SO₂ osservazione da satellite



19/11/2013



Nella notte tra il 16 e il 17 novembre si è verificata una eruzione presso il Nuovo Cratere di Sud-Est



Questo episodio è stato caratterizzato da una violenta attività stromboliana, fontane di lava, flussi di lava e la formazione di una colonna piroclastica in movimento verso NE.





• **Caso studio :Trasporto a lungo raggio**

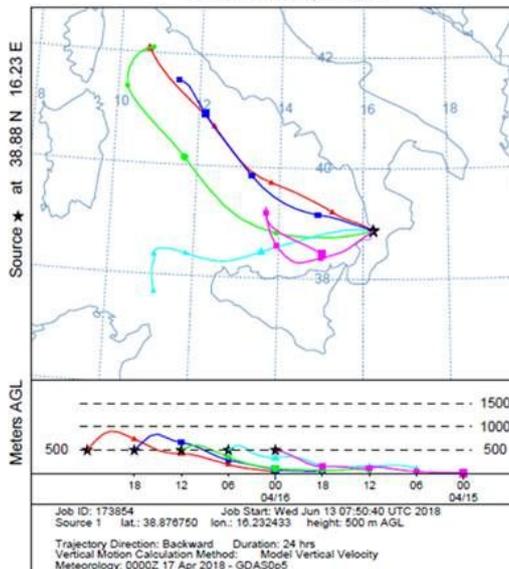


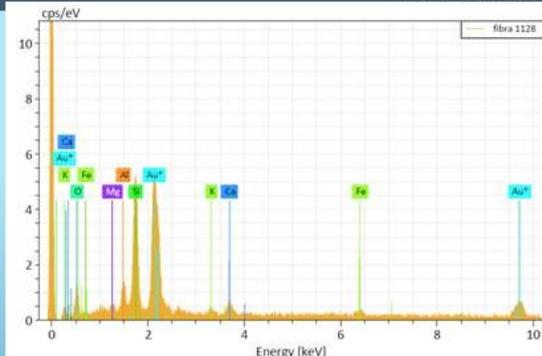
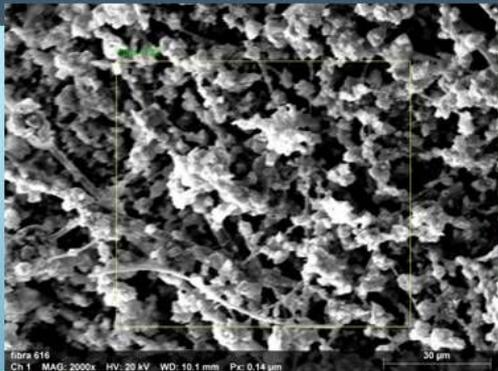
Conc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 46

Saharian dust

14/04/2018 – 17/04/2018

NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 0000 UTC 17 Apr 18
GFSG Meteorological Data





fibra 1128

Element	At. No.	Netto	Mass [%]	Mass Norm. [%]	Atom [%]	abs. error [% (1 sigma)]	rel. error [% (1 sigma)]
Oxygen	8	735	5.06	38.14	54.13	1.28	25.24
Silicon	14	4324	4.82	36.35	29.39	0.25	5.29
Calcium	20	471	1.04	7.84	4.44	0.09	8.34
Aluminium	13	696	0.95	7.15	6.02	0.09	9.69
Iron	26	243	0.74	5.55	2.25	0.08	10.76
Magnesium	12	204	0.33	2.50	2.34	0.06	18.27
Potassium	19	180	0.33	2.47	1.43	0.05	16.37
Gold	79	1671	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85
Sum			13.27	100.00	100.00		



CASO STUDIO : Trasporto a medio raggio

FILTRI PM10, osservatorio CNR-ISAC di Lamezia Terme

Periodo di riferimento 11=> 14 luglio 2017

PM 10



Conc. µg/m³

41

38

17

Valore limite D.Lgs 155 del 13 Agosto 2010 = 50µg/m³ nelle 24h.

Valore medio annuo = 40µg/m³

Linee guida WHO valore medio annuo = 20µg/m³

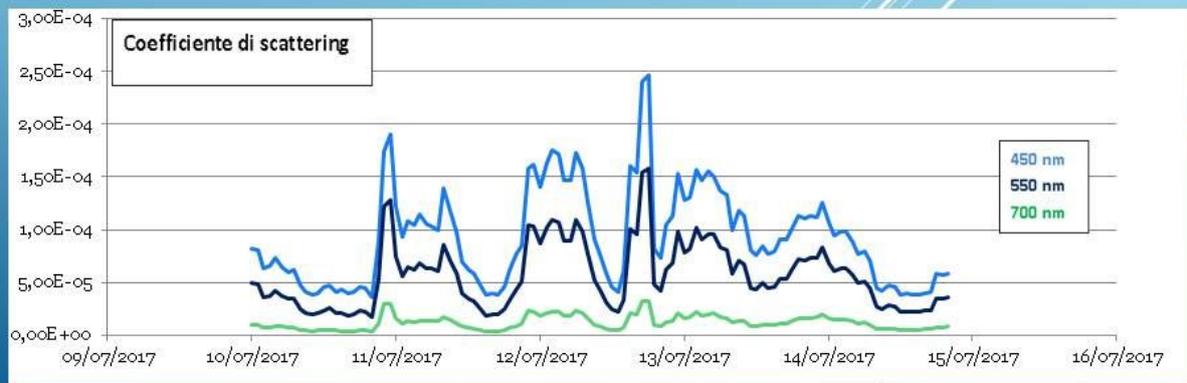
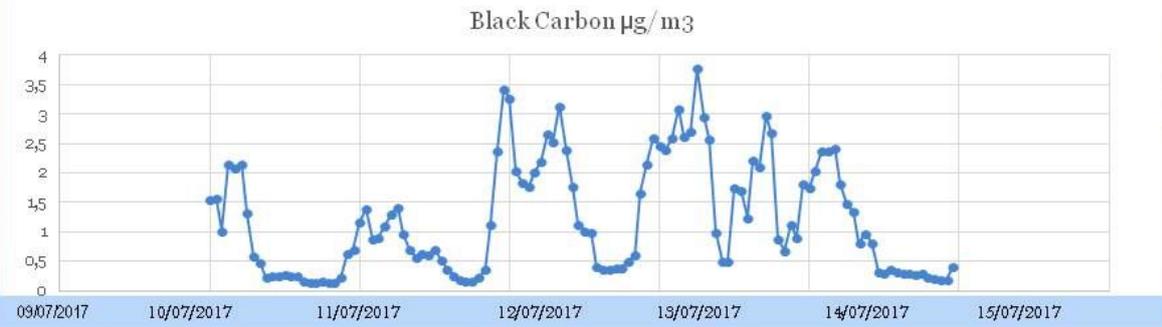


Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

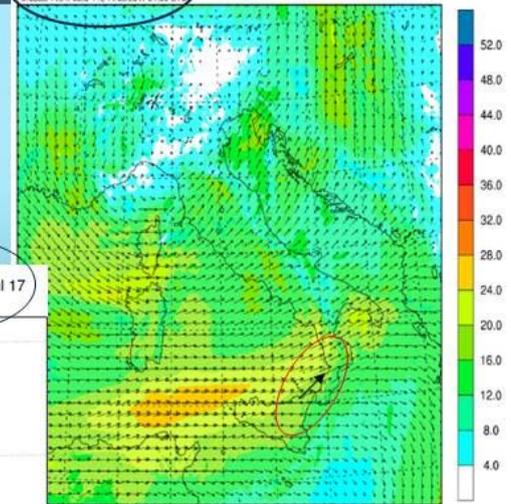


Consiglio Nazionale delle Ricerche

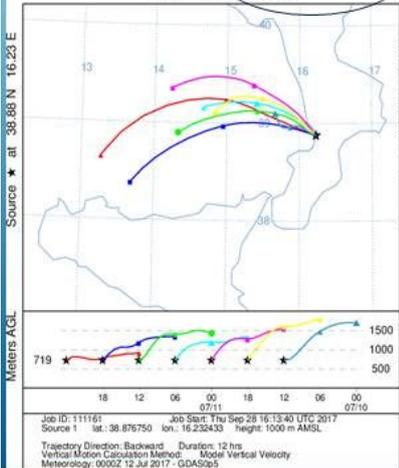
alla quota di 700 hPa vento tra i 20-24 m/s con direzione NE.

Essendo le alture messinesi interessate dagli incendi intorno ai 1000 metri sicuramente la circolazione atmosferica prevista è favorevole per il trasporto dei prodotti di combustione nella direzione NE.

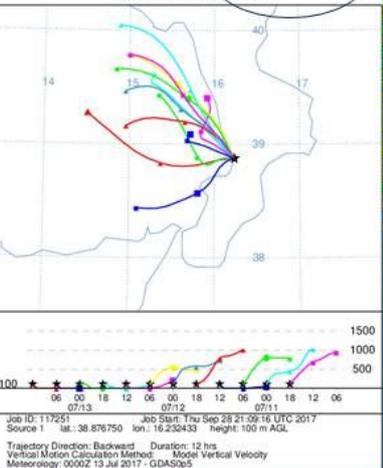
Wind at 700 hPa (m/s)
Initial time: Fri, 11/08/2017 03:00 UTC
Forecast: +18 h valid: Fri, 11/08/2017 21:00 UTC



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 0000 UTC 12 Jul 17
GFSG Meteorological Data



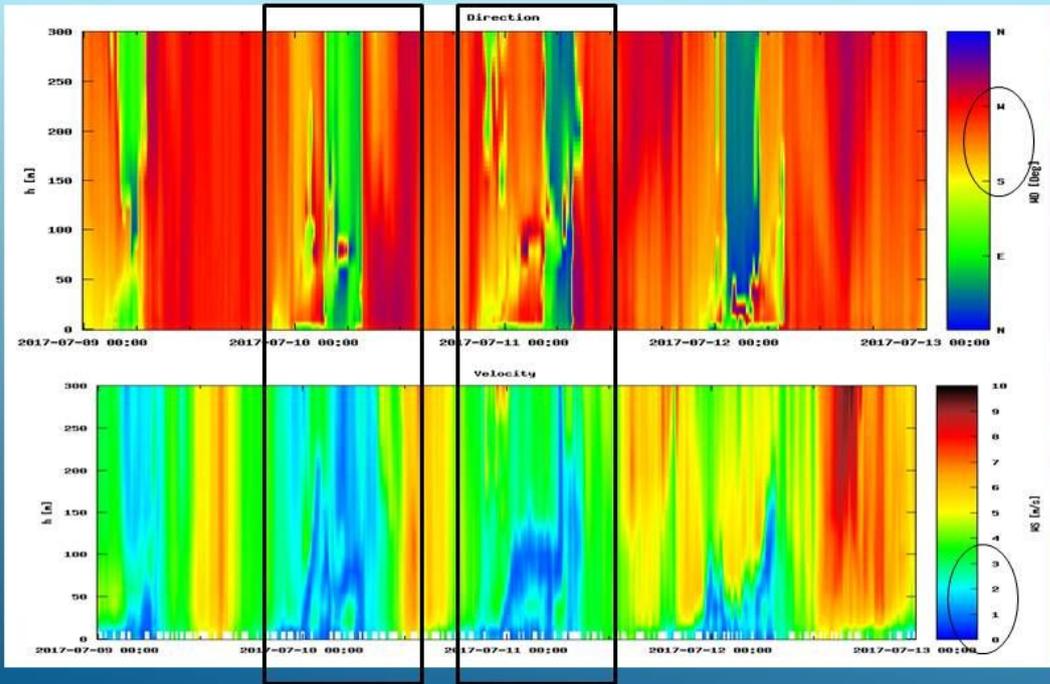
NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 13 Jul 17
GFSG Meteorological Data



MOLOCH
(Modello meteorologico Previsionale)
(CNR-ISAC-Bologna)



Profili verticali del vento da 10 a 300m WindLidar Zephir 300



CORRIERE DELLA SERA
CORRIERE TV / DALL'ITALIA

Incendio a Messina, le fiamme circondano la città: evacuata l'università

Evacuate diverse abitazioni, bloccata la circolazione sull'autostrada

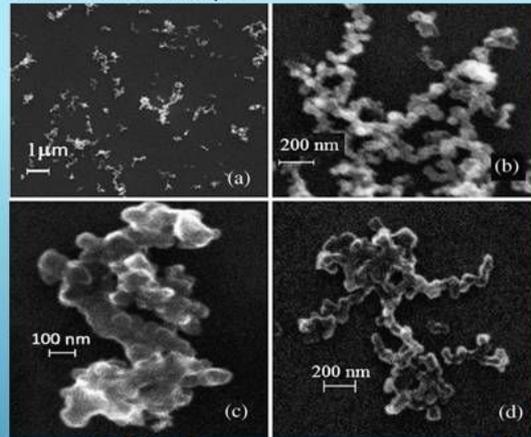
di Gianluca Rossellini



Un inferno di fuoco a Messina, città accerchiata dalle fiamme nelle ultime 24 ore. Sono 14 gli incendi sulle colline intorno alla città. Sgombrata anche la cittadella univ



I filtri campionati sono stati osservati a SEM dove è stata confermata la presenza di materiale particellare di tipo



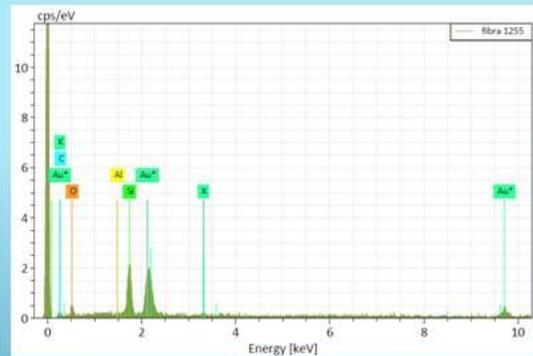
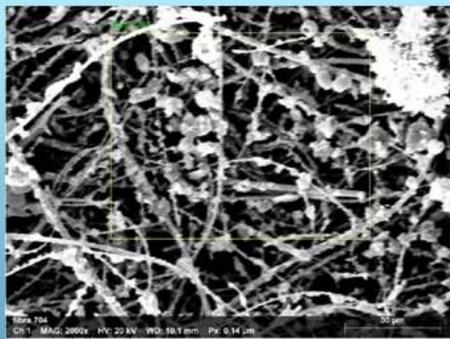
Le ricadute sulla salute del black carbon sono note in letteratura sia come effetto diretto che in qualità di veicolo per altre molecole.

L'organizzazione Mondiale per la Salute WHO, nel 2012 ha pubblicato un report in merito (ISBN: 978 9289002653)

(Immagini e analisi SEM Laboratorio Polveri e Fibre Centro Ricerche INAIL Lamezia Terme)



Analisi SEM



fibra 1255

Element	At. No.	Netto	Mass [%]	Mass Norm. [%]	Atom [%]	abs. error [% (1 sigma)]	rel. error [% (1 sigma)]
Oxygen	8	239	5.48	37.36	41.15	1.99	36.35
Silicon	14	1777	5.19	35.39	22.21	0.30	5.84
Carbon	6	56	3.46	23.59	34.61	2.21	64.04
Aluminium	13	70	0.28	1.91	1.24	0.07	23.81
Potassium	19	73	0.26	1.76	0.79	0.06	22.57
Gold	79	623	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85
Sum		14.66		100.00	100.00		



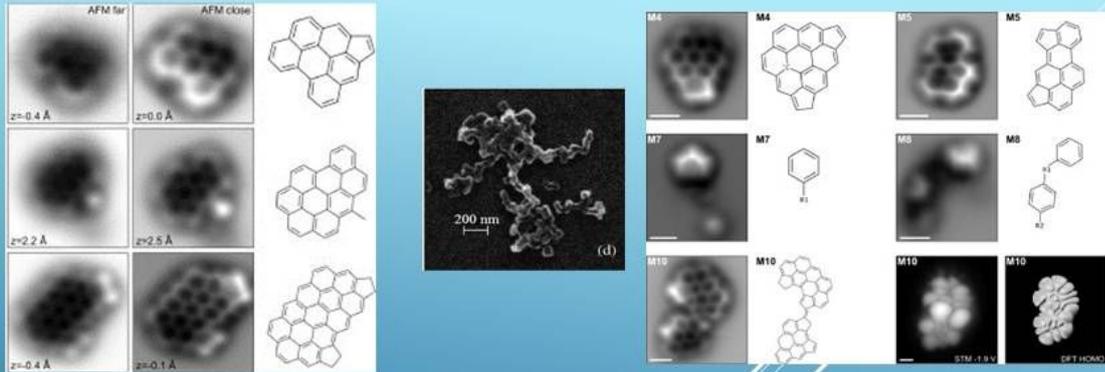
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima



Consiglio Nazionale delle Ricerche

u.o.s. Lamezia Terme

IMMAGINI DELLA FULIGINE/BLACK CARBON, ACQUISITE CON LA TECNICA DELLA MICROSCOPIA A FORZA ATOMICA



CANCEROGENO DI CLASSE 1 IARC MONOGRAPHY 2012

L'Istituto di ricerche sulla combustione del CNR, il Dipartimento di ingegneria chimica, dei materiali e della produzione industriale dell'Università degli studi di Napoli Federico II e l'IBM Research Center di Zurigo.

Insights into incipient soot formation by atomic force microscopy



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

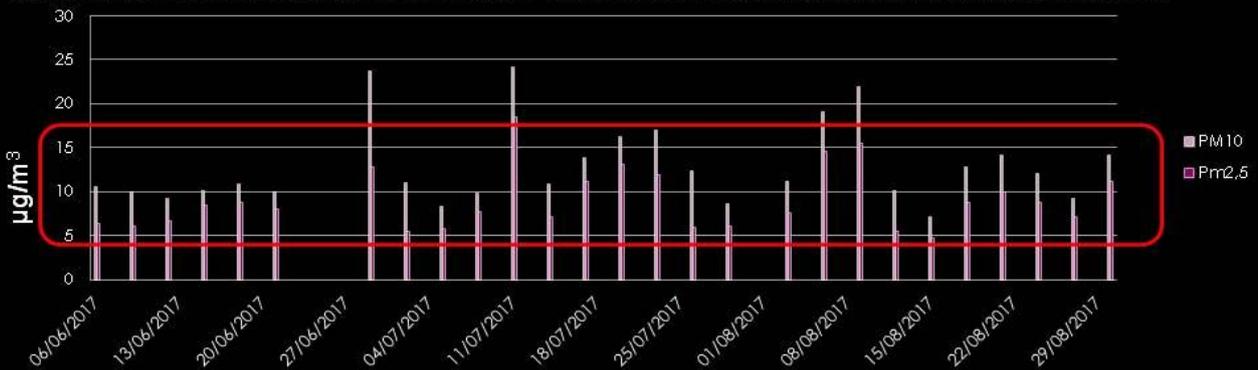


Consiglio Nazionale delle Ricerche

CONCLUSIONI

u.o.s. Lamezia Terme

LE CONCENTRAZIONI MEDIE DI PM 10 OSSERVATI GIORNALMENTE PRESSO IL NOSTRO OSSERVATORIO I CUI VALORI OSCILLANO TRA 5/15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SONO INDICATORI DI ARIA DI OTTIMA QUALITA'. GLI EPISODI TRATTATI QUALI "CASI STUDIO" RIENTRANO IN UNA CONDIZIONE DI ECCEZIONALITA'



20; 40; 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ESPRIMONO UNA CONCENTRAZIONE...

DI CHE COSA???



Spry marino

Black Carbon

Saharian dust





Grazie per
l'attenzione



Ivano Ammoscato CNR – ISAC Lamezia Terme

TREND DEGLI INQUINANTI DELL'ARIA AI FINI DELL'EVOLUZIONE DEL PROGRAMMA DI VALUTAZIONE E DELLA RETE DI MISURA PREVISTI DAL D.LGS. 155/2010 S.M.I.

D. Vottari, M. A. Caravita, E. Centorrino, P. Crea, A. Morabito, N. A. Ocello, S. Oliverio, C. Tuoto.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (ARPACAL),

Via Lungomare (loc. Giovino) – 88100 Catanzaro.

La Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA), attiva nella configurazione prevista dal Programma di valutazione dal 2015, è costituita da 20 stazioni di misura fisse e 8 stazioni mobili. Tali stazioni sono distribuite nelle 4 zone A, B, C e D in cui è suddivisa la Regione Calabria.

- A. Urbana suddivisa in 5 sottozone omogenee (2 stazioni per sottozona);
- B. Industriale in 5 sottozone considerando Crotona che pur essendo classificata in zona industriale è capoluogo di provincia e quindi fornita anche di una stazione di fondo.
- C. Montana senza fattori di pressione 1 stazione di fondo.
- D. Collinare senza fattori di pressione 4 stazioni di fondo.

I dati provenienti dalla RRQA vengono acquisiti con cadenza oraria dal Sistema Informativo della Qualità dell'Aria il cui CED si trova presso la Sede Centrale di ARPACAL e validati giornalmente per la pubblicazione sul portale istituzionale. Tali dati inoltre vengono utilizzati ed elaborati dal sistema modellistico della Qualità dell'Aria a scala regionale «Aria Regional» che permette di produrre su tutto il territorio regionale mappe di concentrazione degli inquinanti atmosferici, integrando ed estendendo le informazioni fornite dalle stazioni di misura con i modelli elaborati sulla base dell'inventario regionale delle emissioni e tenendo conto degli apporti extra regionali. Il sistema produce le mappe degli inquinanti per il giorno corrente ed i due giorni successivi.

Come previsto dal programma di trasmissione dati nazionale, i dati annuali vengono storicizzati entro i sei mesi dall'inizio dell'anno successivo per il conseguente invio all'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) per tramite di ISPRA.

La serie storica dei dati prodotti dalla RRQA ha consentito la valutazione del trend degli inquinanti più significativi dal punto di vista ambientale e sanitario facendo emergere un generale rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs 155/2010 e smi. Dagli istogrammi si può infatti constatare il rispetto nei quattro anni di osservazione del limite medio annuo del PM₁₀ e PM_{2.5} oltre alla registrazione di un numero di superamenti di PM₁₀ per anno inferiore a quello consentito dal D.Lgs 155/2010 e smi, ovvero 35 superamenti per anno.

Anche per il benzene, NO₂ e benzo(a)pirene sono stati registrati valori medi annui inferiori ai limiti imposti dalla normativa di riferimento presso tutte le stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio regionale. Si può constatare negli istogrammi relativi al benzo(a)pirene come i valori maggiori sono stati riscontrati presso le stazioni di monitoraggio a postazione rurale ma in ogni caso i valori registrati sono ben al di sotto dei limiti imposti.

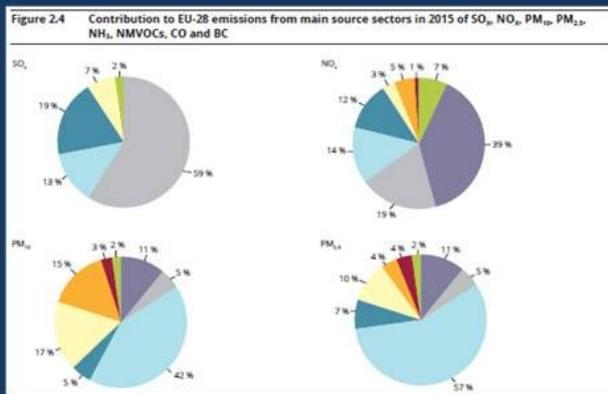
A scopo puramente informativo è stato inoltre riportato negli istogrammi il confronto con i **valori guida** per il particolato atmosferico indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) facendo emergere che in alcuni casi questi valori di riferimento sono stati superati in alcune stazioni di monitoraggio ma è importante chiarire che tali valori sono stati stabiliti dall'OMS quale misura indicativa e cautelativa e non sono oggetto di valutazione per eventuali sanzioni comunitarie.

Le linee guida Oms sulla qualità dell'aria si basano sulla ricerca scientifica, sull'evidenza epidemiologica sull'impatto che gli inquinanti atmosferici hanno sulla salute. Pertanto, stabiliscono un valore guida sotto al quale non ci dovrebbe essere rischio per la salute. Questi valori sono basati direttamente sull'impatto che l'inquinamento atmosferico ha sulla salute. Come precedentemente riportato, non sono vincolanti a livello legislativo ma sono esclusivamente raccomandazioni, basate su una valutazione dell'evidenza scientifica. Invece, i valori limite e i valori obiettivo dell'Unione europea sono il risultato di un processo legislativo e politico, negoziato tra la Commissione europea e gli stati membri, rappresentati dal Consiglio dei ministri e dai membri del Parlamento europeo. Non tengono in considerazione solo gli effetti sulla salute, ma anche altri fattori economici e sociali (sistemi energetici, produzione industriale, mobilità, veicoli usati in aree urbane e così via) e riflettono ciò che è considerato possibile. I valori limite fissati dalla legislazione europea sono quindi una **negoziiazione** in termini di obiettivi raggiungibili e considerano le tecnologie e i cambiamenti necessari per spostarsi dagli attuali sistemi energetici e della mobilità verso sistemi che sarebbero più appropriati per avere minori emissioni.



ARPACAL

Trend degli inquinanti dell'aria ai fini dell'evoluzione del programma di valutazione e della rete di misura previsti dal D.Lgs. 155/2010 s.m.i.



Ing. Domenico Vottari



ATTIVITA' DI ARPACAL

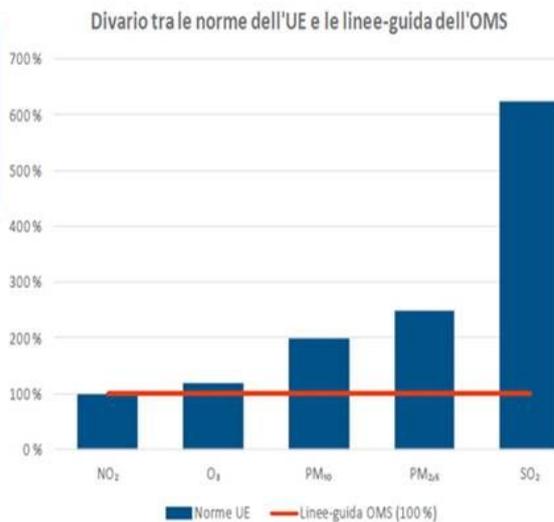




ATTIVITA' DI ARPACAL
DIRETTIVA 2008/50/CE e D.Lgs. 155/2010 vs. LG OMS

Tabella 1 – Norme dell'UE sulla qualità dell'aria e linee-guida dell'OMS

Inquinante	Periodo	Linee-guida OMS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite della direttiva QAA dell'UE $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. di superamenti delle norme UE consentiti in un anno
NO ₂	1 anno	40	40	-
	1 ora	200	200	18
O ₃	8 ore	100	120	25
PM ₁₀	1 anno	20	40	-
	24 ore	50 ^(a)	50	35
PM _{2,5}	1 anno	10	25	-
	24 ore	25	-	-
SO ₂	24 ore	20	125	3
	1 ora	-	350	24
	10 minuti	500	-	-

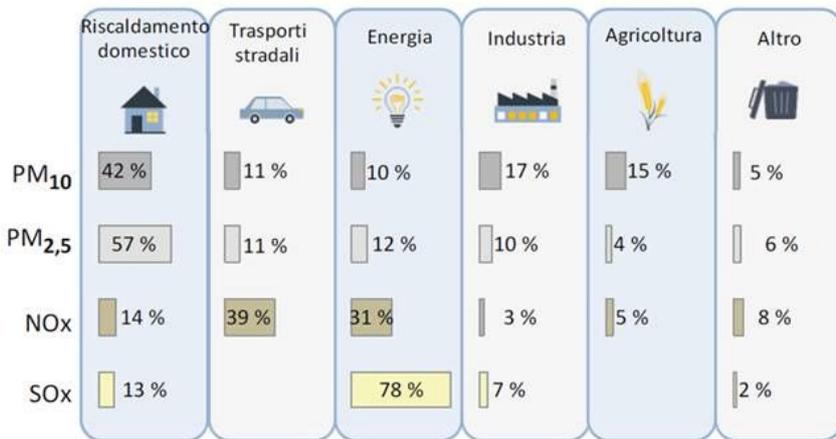


(a) L'OMS raccomanda da seguire questa linea guida come 99° percentile (3 superamenti).

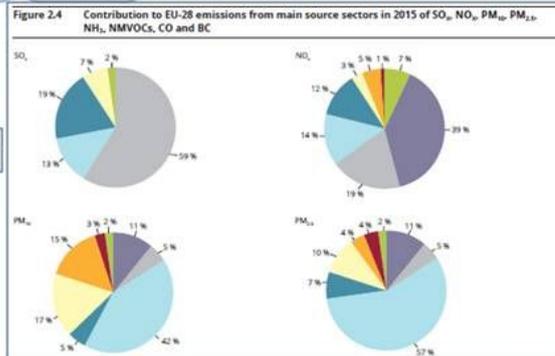
Fonti: linee-guida dell'OMS sulla qualità dell'aria (2005) e direttiva 2008/50/CE (direttiva QAA).



ATTIVITA' DI ARPACAL
FONTI DEGLI INQUINANTI UE – (dati riferiti al 2015)



Fonte dei dati: AEA, "Air quality in Europe – 2017 report"





ATTIVITA' DI ARPACAL

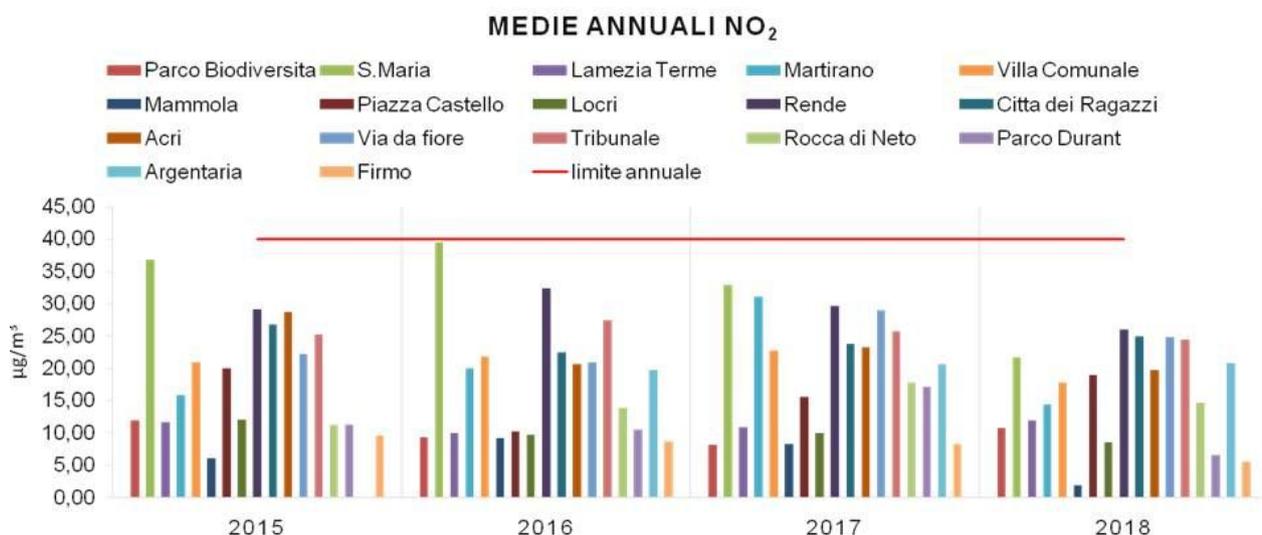
D.Lgs. 155/2010

Valutazione della Qualità dell'Aria

Valutazione utilizzo dei metodi stabiliti (*misure in siti fissi, misure indicative, metodi oggettivi e modelli*) per misurare, stimare o prevedere i livelli degli inquinanti nel territorio regionale

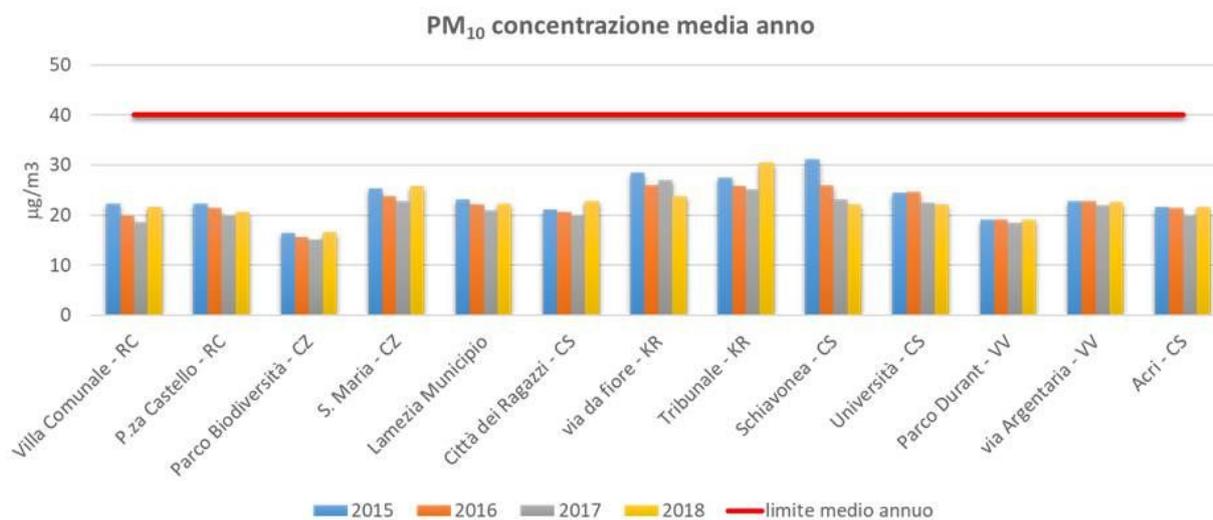
Programma di Valutazione programma che indica le stazioni di misura della rete utilizzate per le misurazioni in punti fissi e per le misurazioni indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva da applicare, e che prevede anche le stazioni di misurazione, utilizzate insieme a quelle della rete di misura, alle quali fare riferimento nei casi in cui le stazioni predefinite risultino non funzionanti correttamente

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



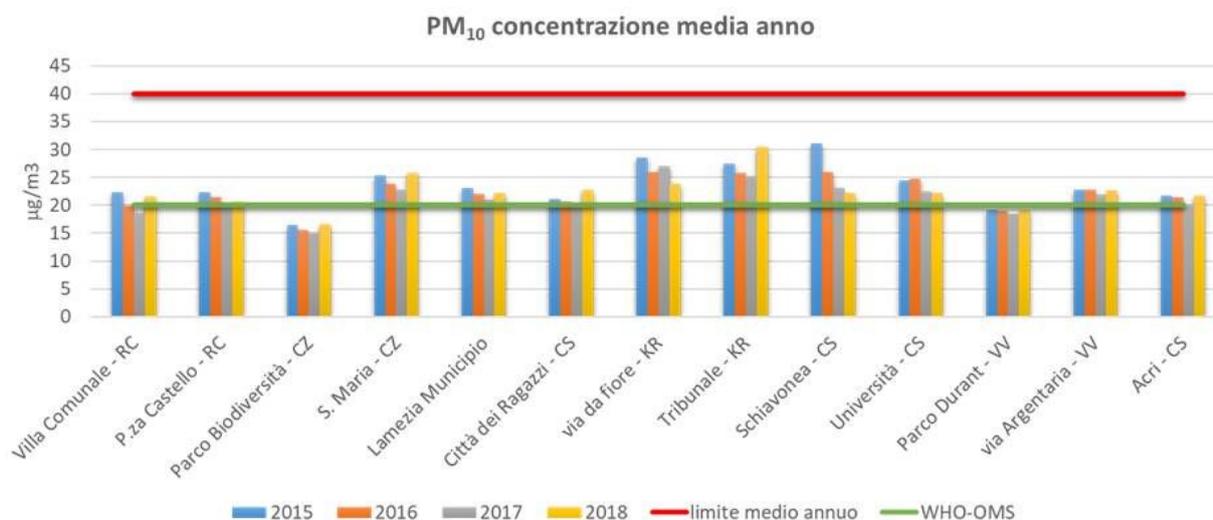
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



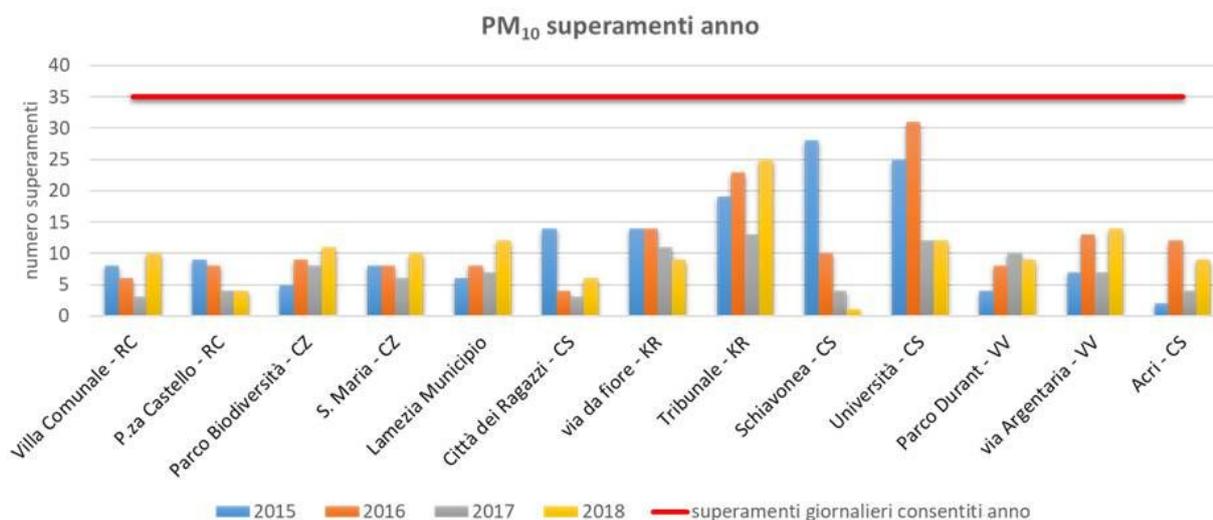
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



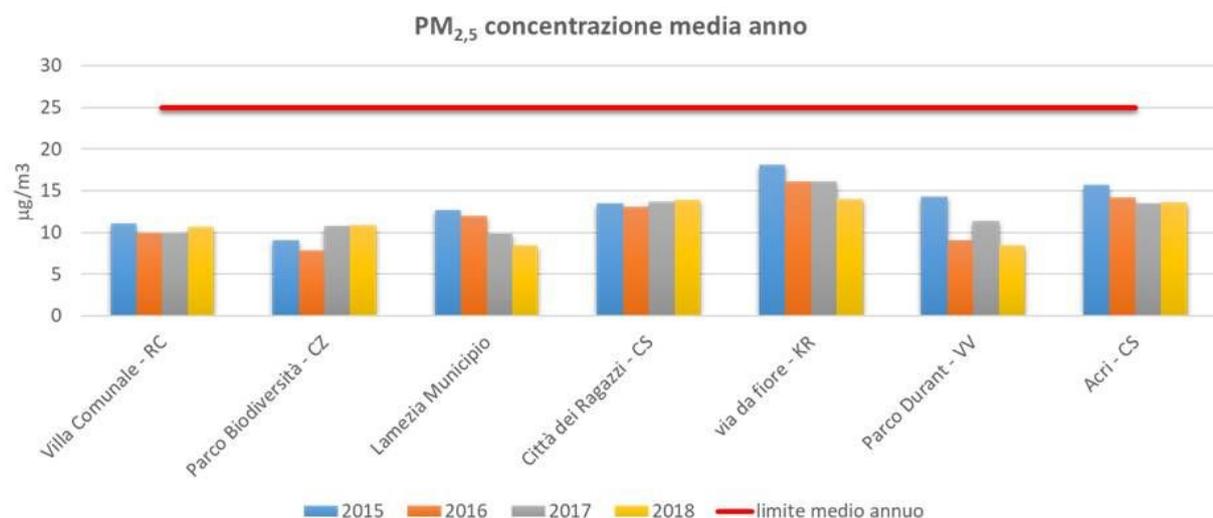
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



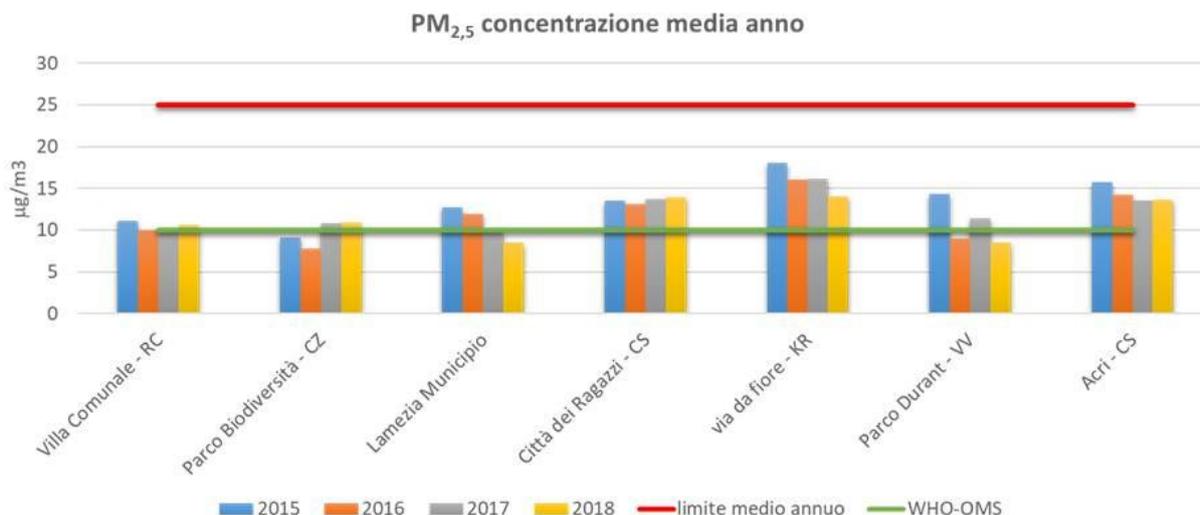
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



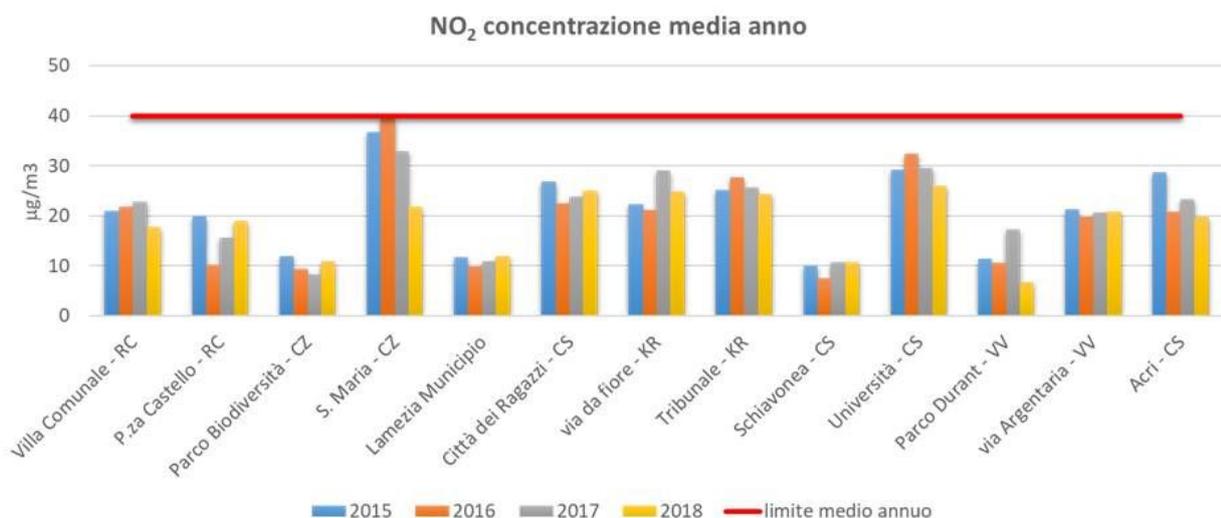
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



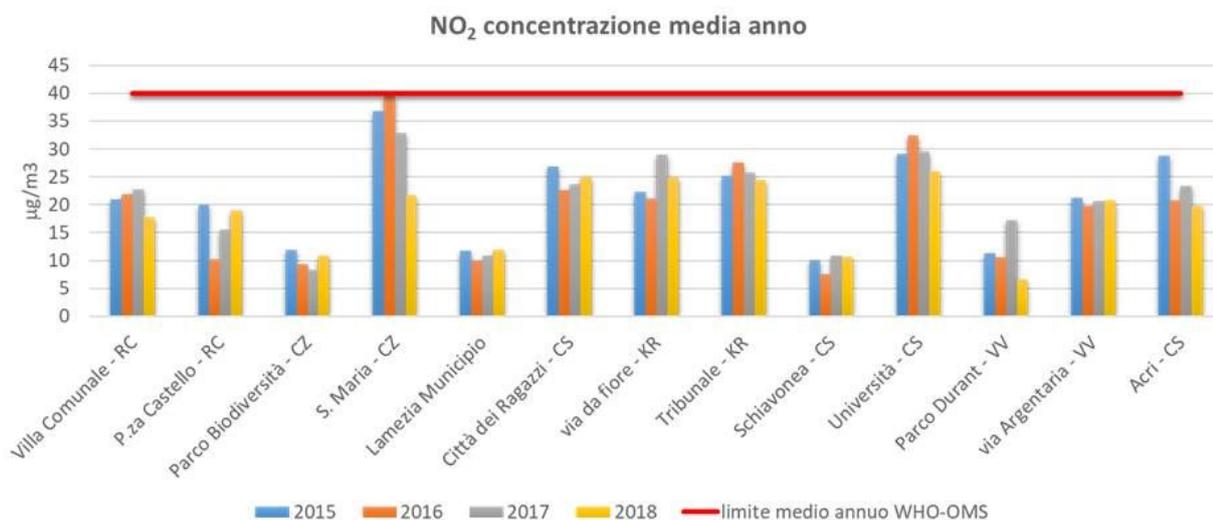
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



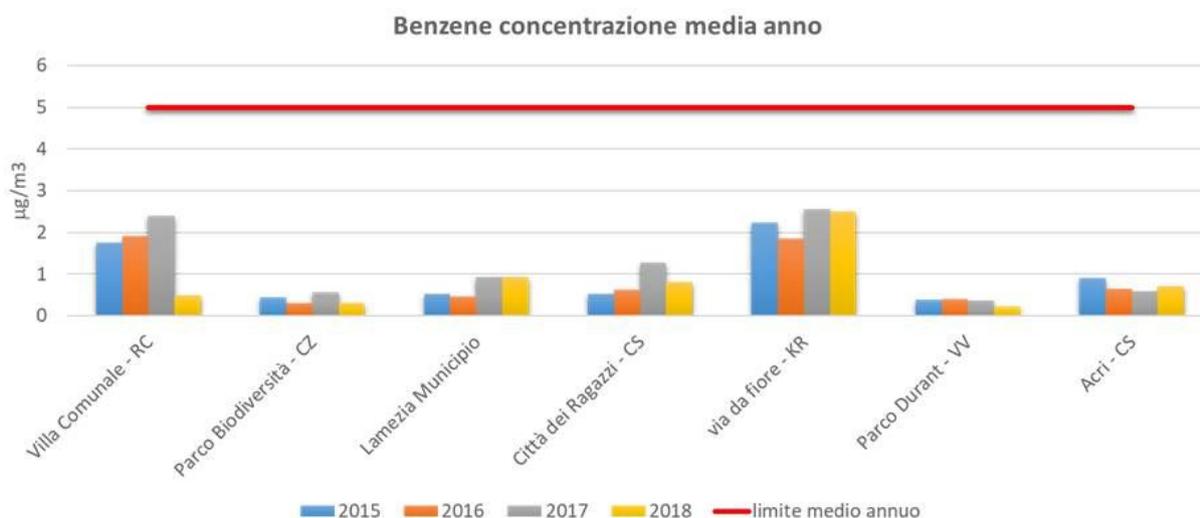
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



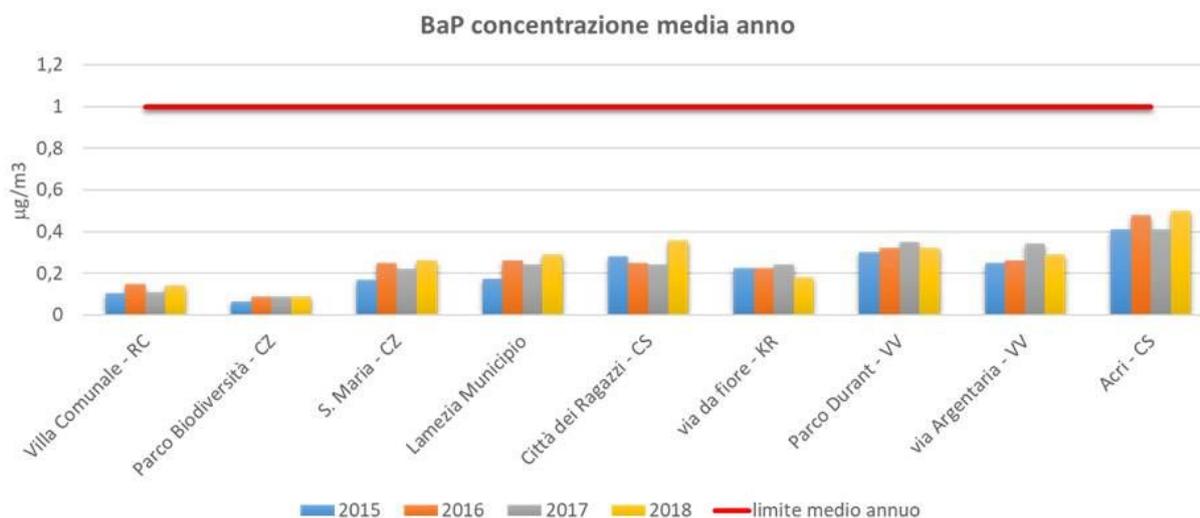
ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



ATTIVITA' DI ARPACAL

Trend degli inquinanti monitorati dalla RRQA 2015-2018



ATTIVITA' DI ARPACAL

Possibili progetti futuri

Su richiesta della Regione predisposizione dell'inventario delle emissioni

Monitoraggio levoglucosano

Applicazione QA/QC

Possibile inserimento Stazione Mammola in rete WHO ed adesione a CALICANTUS

Organizzazione team regionale ARPACAL per la Q.A. per le nuove sfide

Grazie dell'attenzione



Ing. Domenico Vottari



ATTIVITA' DI ARPACAL