



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

Dipartimento di
**Ingegneria
e Architettura**

Dipartimento di
**Scienze Politiche
e Sociali**

Centro Interdipartimentale
**per l'Energia, l'Ambiente e i Trasporti
Giacomo Ciamician**

Dipartimento di
**Scienze Economiche, Aziendali
Matematiche e Statistiche**

Dipartimento di
Fisica

SFIDE E PROSPETTIVE DEL SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO ORIENTALE NELLA TRANSIZIONE DIGITALE ED ECOLOGICA

Trieste, 15 marzo 2022 ore 9.30

Aula Magna Piazzale Europa e diretta streaming sul Canale YouTube dell'Ateneo

Saluti istituzionali

Roberto Di Lenarda, Rettore Università degli Studi di Trieste

Zeno D'Agostino, Presidente Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale

Sandra Primiceri, Vice Presidente Consorzio di Sviluppo Economico Locale dell'Area Giuliana

Paolo Privileggio, Presidente e Amministratore Delegato di Interporto di Trieste

Alessio Lilli, Presidente Società Italiana per l'Oleodotto Transalpino S.p.a.

Diego Bravar, Vice Presidente Confindustria Alto Adriatico

Intervengono

Giovanni Fraziano

Professore di Composizione Architettonica e Urbana

In ricordo del prof. Giacomo Borruso

Vittorio Torbianelli

Segretario generale Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale

L'ottimo sociale" nell'economia portuale

Andrea Crismani

Professore di Diritto amministrativo

Università degli Studi di Trieste

Smart and Green Ports alla luce del PNRR

Romeo Danielis

Professore di Economia Applicata

Università degli Studi di Trieste

Impatto economico del sistema portuale

Giuseppe Borruso

Professore di Geografia Economico-Politica

Università degli Studi di Trieste

Il Porto, la Regione portuale di Trieste e le relazioni con l'hinterland internazionale

Alessandro Tudor

Avvocato

Zone logistiche e corridoi doganali: governance e strumenti al servizio del mercato

Michela Passalacqua

Professoressa di Diritto dell'economia

Università di Pisa

La rigenerazione urbana nei retroporti

Marco Ragusa

Professore di Diritto amministrativo

Università degli Studi di Palermo

La pianificazione portuale

Giovanni Longo

Professore di Trasporti

Università degli Studi di Trieste

La capacità ferroviaria al servizio del Porto di Trieste

Angelo Bassi

Professore di Fisica Teorica

Università degli Studi di Trieste

Infrastrutture quantistiche

Alessandro Massi Pavan

Ricercatore in Elettrotecnica

Università degli Studi di Trieste

La transizione energetica

Rodolfo Taccani

Professore di Macchine a Fluido

Università degli Studi di Trieste

Prospettive nella decarbonizzazione delle infrastrutture portuali

Giorgio Sulligoi

Professore di Sistemi Elettrici per l'Energia

Università degli Studi di Trieste

Elettrificazione dei porti: sfide e opportunità del Porto di Trieste

Guido Befani

Ricercatore in Diritto amministrativo

Università degli Studi di Trieste

Elementi strutturali e funzionali dei porti verdi

Pierluigi Barbieri

Professore di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali,

Università degli Studi di Trieste

Attività portuali e qualità dell'aria

Paolo Bevilacqua

Professore di Ingegneria delle Materie Prime

Università degli Studi di Trieste

Il risanamento ambientale delle matrici suolo e acqua

Pierluigi Portaluri

Professore di Diritto amministrativo

Università del Salento

Conclusioni

Sessione pomeridiana

14.30 - 16.30

Tavola Rotonda

Modera - Mauro Bussani

Partecipano:

AcegasAmga S.p.a., Area Science Park, Autorità di Sistema Portuale del Mare, Adriatico Orientale, Confindustria Alto Adriatico, Fincantieri S.p.a, Flex, Java Biocolloid Europe S.r.l., PICOSATS S.r.l., Wartsila S.p.a., Snam S.p.a., Società Italiana per l'Oleodotto Transalpino S.p.a.

Comitato scientifico: Angelo Bassi, Andrea Crismani, Romeo Danielis, Rodolfo Taccani

Patrocinio



Associazione
Termotecnica
Italiana (ATI)



RIVISTA GIURIDICA
DELL' EDILIZIA

L'evento si terrà in modalità mista.

Per partecipare in presenza si prega di contattare la segreteria organizzativa ai seguenti contatti:
dott. Guido Befani - guido.befani@dispes.units.it - dott.ssa Paola Marinosci - pmarinosci@units.it



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Attività portuali e qualità dell'aria

Prof. Dr. Chim. Pierluigi Barbieri –

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

TRIESTE, 15 MARZO 2022

CONTESTO: RA FVG

AGGIORNAMENTO DEL PIANO REGIONALE DI MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

ALLEGATO ALLA DELIBERA N. 701 DEL 7 MAGGIO 2021

	REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
DIREZIONE CENTRALE DIFESA DELL'AMBIENTE, ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE	
Servizio autorizzazioni per la prevenzione dall'inquinamento	inquinamento@regione.fvg.it saua@regione.fvg.it ambiente@certregione.fvg.it tel + 39 040 377 4058 I - 34133 Trieste, via Carducci 6

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DEL PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

RAPPORTO PRELIMINARE

di cui all'art. 13, c. 1 del decreto legislativo 152/2006

Aprile 2021

Il presente documento è stato realizzato dal Soggetto Proponente (Servizio autorizzazioni per la prevenzione dall'inquinamento della Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile) con la collaborazione di ARPA FVG e il Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Trieste (Accordo attuativo di collaborazione - DGR 264 del 14.02.2014 - Convenzione quadro tra Regione e Università degli Studi di Trieste).

Hanno collaborato:

Glauco Spanghero	Regione Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile - Servizio autorizzazioni per la prevenzione dall'inquinamento
Giulio Pian	Regione Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale infrastrutture e territorio - Servizio pianificazione paesaggistica, territoriale e strategica
Fulvio Stel	ARPA FVG - SOS Qualità dell'aria
Giovanni Bonafè	ARPA FVG - SOS Qualità dell'aria
Francesco Montanari	ARPA FVG - SOS Qualità dell'aria
Pierluigi Barbieri	Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche
Sabina Licen	Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche



<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA201/FOGLIA5/>

THE TOP TEN ENVIRONMENTAL PRIORITIES OF EUROPEAN PORTS OVER THE LAST TWO DECADES

PRESENTAZIONE
ROMEO DANIELIS

	1996	2004	2009	2013	2016	2017	2018
	Port development (water)	Garbage / Port waste	Noise	Air quality	Air quality	Air quality	Air quality
	Water quality	Dredging operations	Air quality	Garbage / Port waste	Energy consumption	Energy consumption	Energy consumption
	Dredging disposal	Dredging disposal	Garbage / Port waste	Energy consumption	Noise	Noise	Noise
	Dredging operations	Dust	Dredging operations	Noise	Relationship with the port community	Water quality	Relationship with the port community
	Dust	Noise	Dredging disposal	Ship waste	Garbage / Port waste	Dredging operations	Ship waste
	Port development (land)	Air quality	Relationship with the port community	Relationship with the port community	Ship waste	Garbage / Port waste	Port development (land)
	Contaminated land	Hazardous cargo	Energy consumption	Dredging operations	Port development (land)	Port development (land)	Climate change
	Habitat loss / degradation	Bunkering	Dust	Dust	Water quality	Relationship with the port community	Water quality
	Traffic volume	Port development (land)	Port development (water)	Port development (land)	Dust	Ship waste	Dredging operations
	Industrial effluent	Ship discharge (bilge)	Port development (land)	Water quality	Dredging operations	Climate change	Garbage / Port waste

European Sea Ports Organization (ESPO). ESPO Environmental Report 2018; ESPO: Brussels, Belgium, 2018.



PRESSIONI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA – L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

L'inventario delle emissioni è costituito da una serie organizzata di dati relativi alla quantità degli inquinanti introdotti in atmosfera da attività antropiche e da sorgenti naturali.

Gli inquinanti presi in considerazione dagli inventari emissivi sono **“solamente”** quelli cosiddetti **“primari”**, ovvero inquinanti **emessi direttamente in atmosfera** e non formati in atmosfera a seguito di reazioni chimiche. Nello specifico, gli inquinanti considerati sono: metano (CH₄), monossido di carbonio (CO), biossido di carbonio o anidride carbonica (CO₂), composti organici volatili (COV), protossido di azoto (N₂O), ammoniaca (NH₃), ossidi di azoto (NO_x), particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2.5}), polveri totali sospese (PTS), biossido di zolfo (SO₂), precursori dell'ozono (precursori O₃). Per questo motivo, ad esempio, gli inventari emissivi forniscono una **stima solo della componente “primaria” del materiale particolato** (e.g., fumo, abrasione, etc.) **e non del particolato che si forma in atmosfera ad esempio partendo dalla presenza di ammoniaca e ossidi di zolfo o azoto**. Allo stesso modo, gli inventari delle emissioni non forniscono una stima delle emissioni di ozono, dato che questo inquinante è quasi interamente secondario, fornendo proprio per questo una stima delle emissioni dei precursori dell'ozono.

Le stime delle emissioni, una volta riferite al territorio, rendono **l'inventario uno degli elementi conoscitivi di base per la predisposizione dei piani o programmi regionali per il miglioramento della qualità dell'aria** dato che consente, tramite l'utilizzo delle modellistica numerica, di elaborare scenari di riduzione delle emissioni e delle concentrazioni nell'ambito dei medesimi piani o programmi.

L'inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera è un compito che il D.Lgs 155/2010 assegna alle regioni e che la Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, tramite la L.R. 16/2007, ha delegato ad **Arpa FVG** la realizzazione e aggiornamento dell'inventario emissivo regionale. Adempiendo a questa disposizione, Arpa FVG ha attualmente redatto l'inventario aggiornandolo all'anno 2015 seguendo le linee guida dettate dal Comunità Europea mediante il sistema INEMAR74.

Il sistema INEMAR è basato sulla classificazione e catalogazione SNAP97 che suddivide le emissioni in undici Macrosettori, che possono essere a loro volta declinati in Settori ed Attività fino a raggiungere una dettaglio di oltre 500 tipologie di sorgenti e combustibili.



Distribuzione percentuale delle emissioni in atmosfera Macrosettore (SNAP) in Friuli Venezia Giulia - 2015

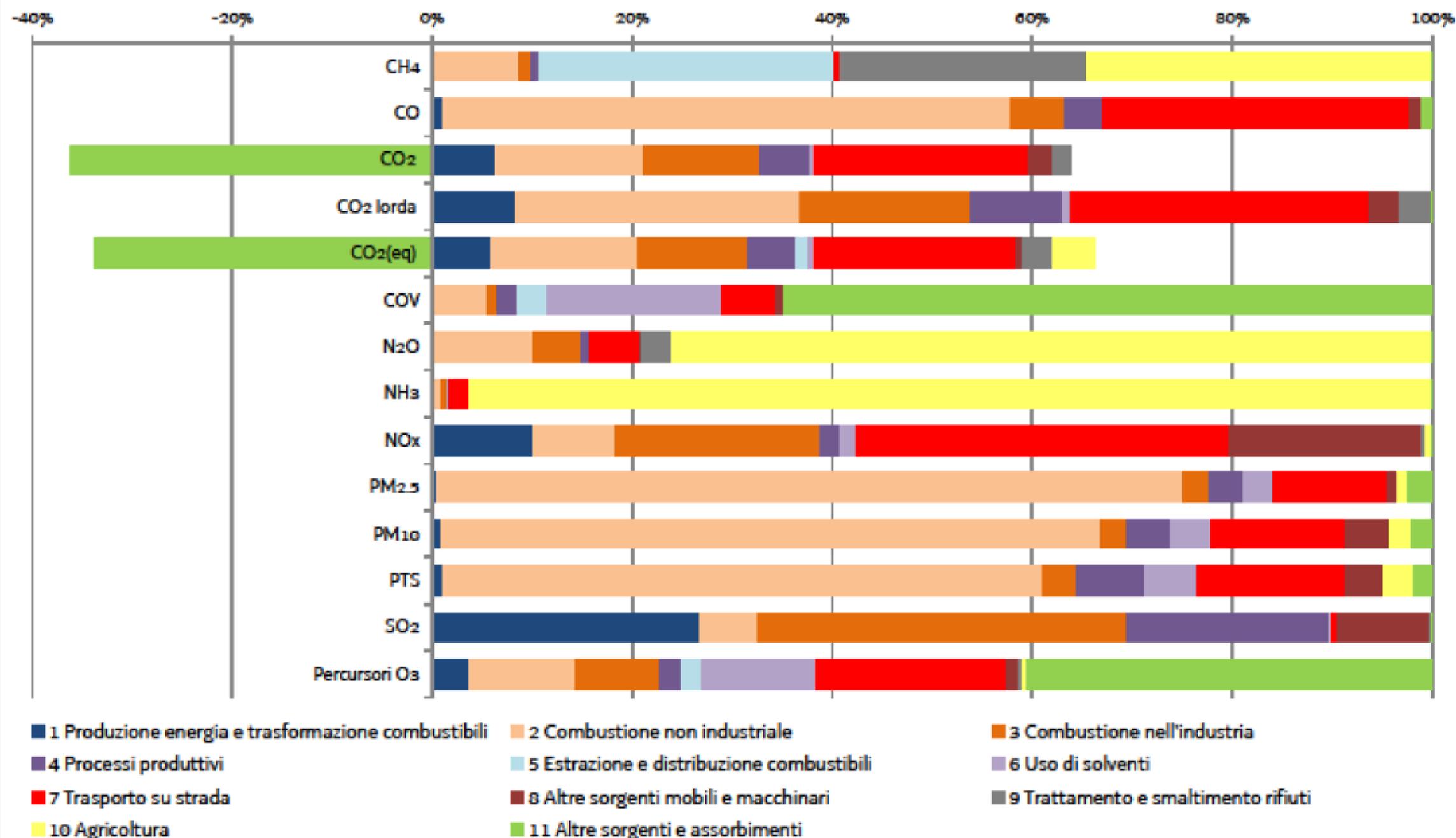


REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

DIREZIONE CENTRALE DIFESA DELL'AMBIENTE,
ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE

Scoping di VAS del PRQA - 2021

Rapporto preliminare (art. 13, comma 1, del D.Lgs. 152/2006)



8 Altre sorgenti mobili e macchinari
= Trasporto navale ed attività portuali

Figura 19: distribuzione percentuale delle emissioni dei diversi inquinanti in atmosfera divise per Macrosettore in Friuli Venezia Giulia



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Emissioni di NOx
Per Macrosettore (SNAP) in Friuli Venezia Giulia - 2015

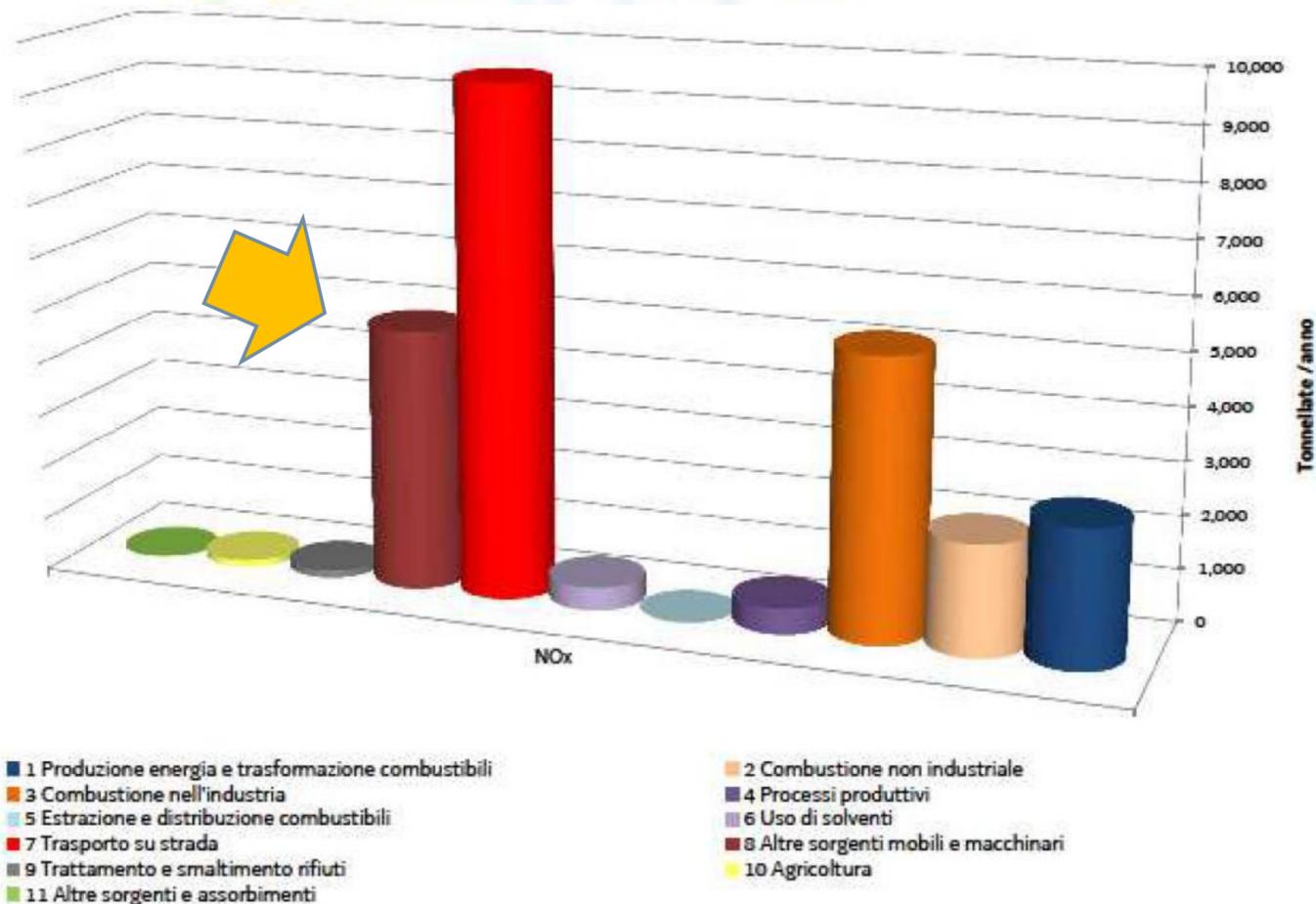


Figura 21: Emissioni di ossidi di azoto per Macrosettore in FVG

Il traffico comunque resta attualmente la principale fonte emissiva per quanto concerne gli *ossidi di azoto NOx* con un peso complessivo di circa il 40%, seguito dalla combustione nell'industria 20% e dalle altre sorgenti mobile che comprendono le *emissioni delle navi per i tre principali porti regionali*, dell'aeroporto e dei macchinari agricoli.

Il *biossido di zolfo*, grazie alle politiche adottate negli ultimi decenni, non risulta più essere una sostanza problematica per la qualità dell'aria e viene emesso generalmente nei processi di combustione. In particolare dalla combustione industriale, con una percentuale del 40%, seguita dalla produzione di energia con il 25%, dai processi produttivi con il 20% e da altre sorgenti mobili, in particolare le emissioni delle navi con il 10% (Fig.22).

Emissioni di SO2
Per Macrosettore (SNAP) in Friuli Venezia Giulia - 2015

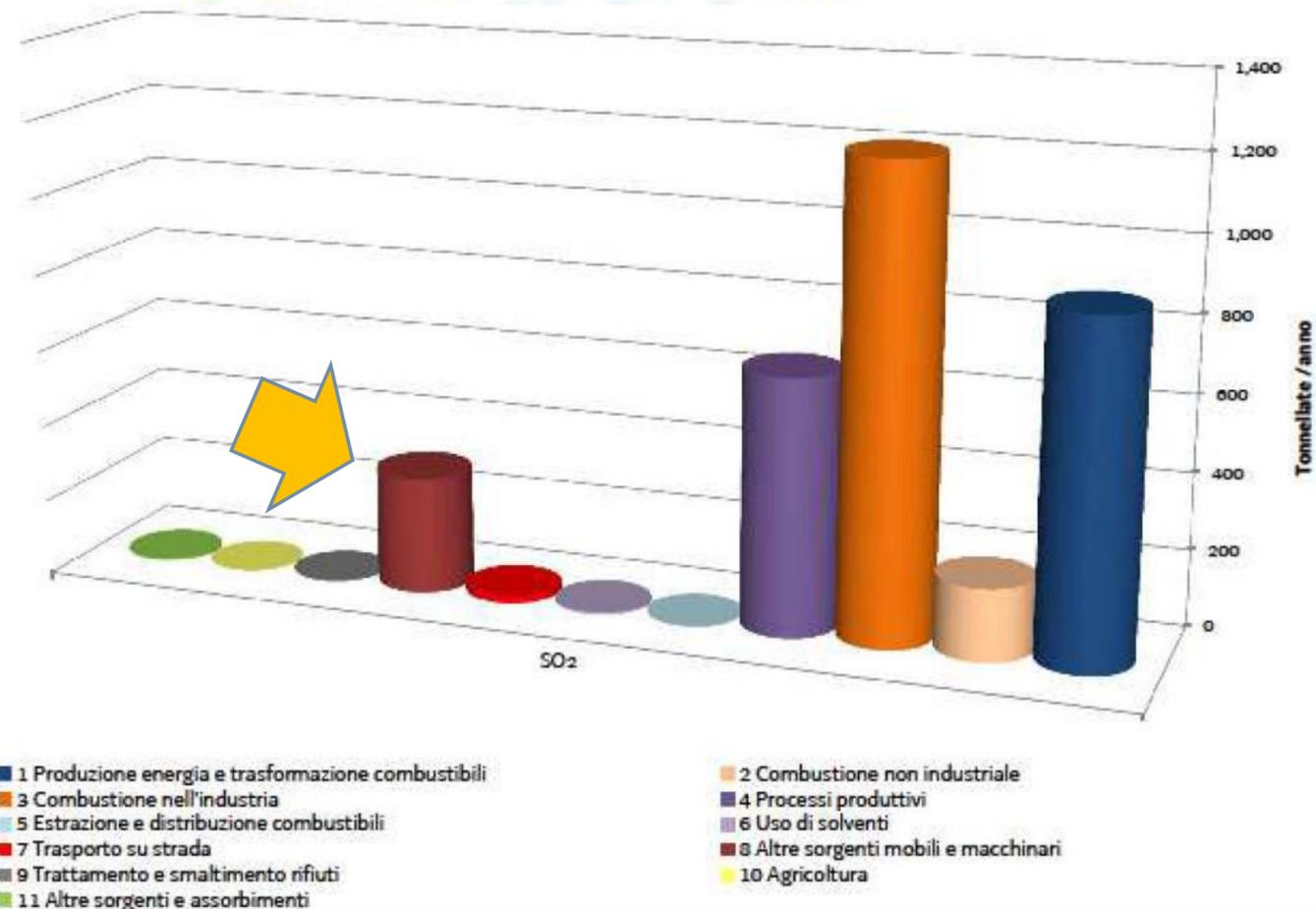


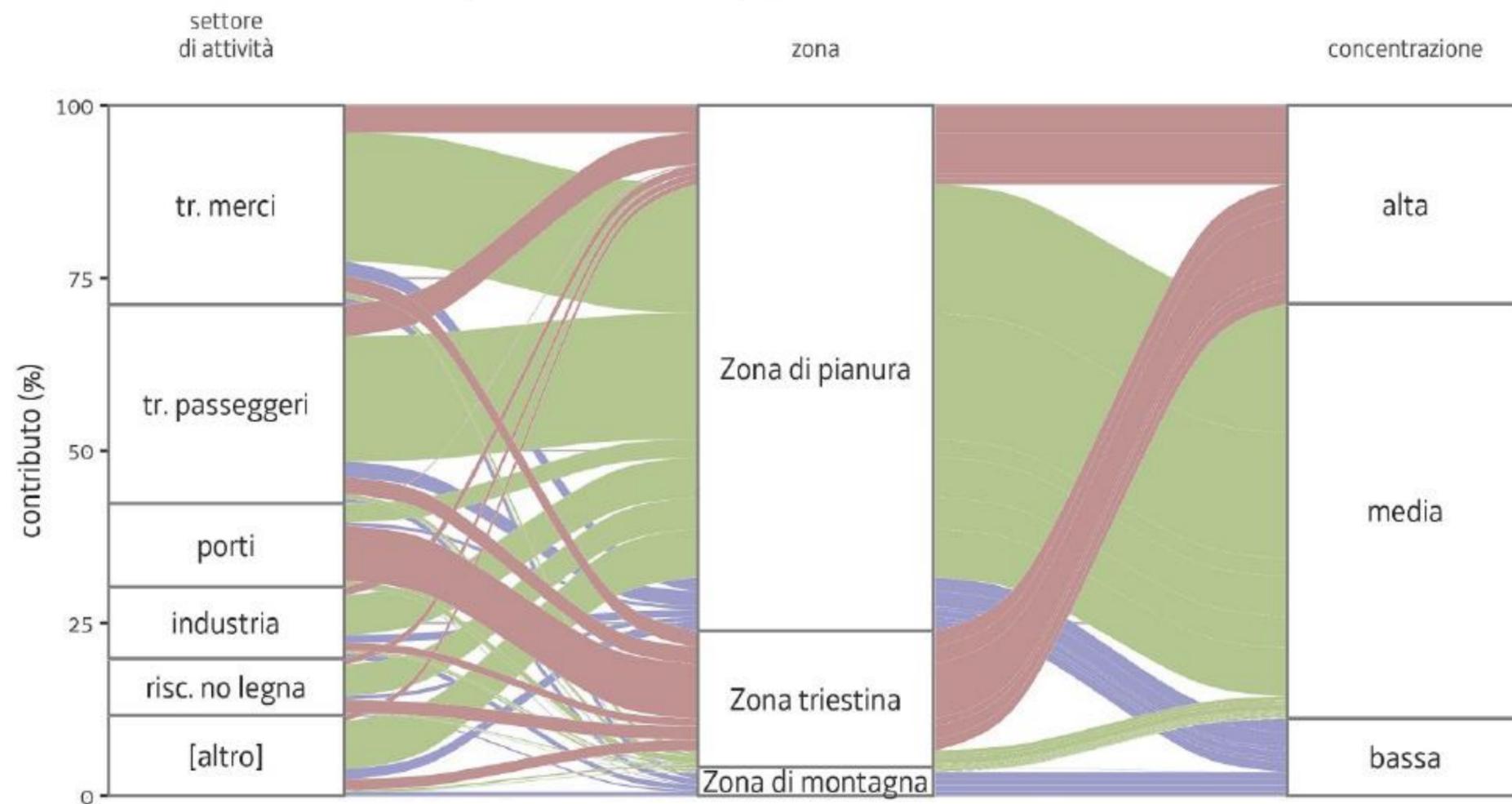
Fig. 22: Emissioni di biossido di zolfo per Macrosettore in FVG

L'**attribuzione settoriale alle sorgenti**, focalizzata sulle sole emissioni del Friuli Venezia Giulia, consente di distinguere il contributo dei diversi settori di attività.

- **per il biossido di azoto** (Figura 36)
 - o oltre il 50% e ascrivibile al trasporto su strada di merci e passeggeri;
 - o **il terzo contributo per importanza e quello dei porti**, che é il piu impattante nelle zone ad alte concentrazioni, specie nella zona triestina;
 - o trasporti su strada, porti, attività industriali e riscaldamento rappresentano circa il 90% del contributo regionale all'inquinamento da NO₂ sul proprio territorio;
- **per il PM₁₀** (Figura 37 e Figura 38)
 - o quasi il 50% e attribuibile agli impianti di riscaldamento domestico a legna, anche nelle zone della pianura occidentale interessate dalle concentrazioni piu alte;
 - o tale quota supera il 50% se si considerano le 36 giornate dell'anno con le concentrazioni piu elevate (Figura 38);
 - o **il secondo contributo per importanza é quello dei porti**,
- **per il PM_{2.5}** (Figura 39)
 - o il 50% e ascrivibile al riscaldamento a legna;
 - o **il secondo contributo per importanza é quello dei porti**;

attribuzione alle sorgenti – media annua di NO2

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,
 concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;
 '[altro]': settori che danno un contributo < 5%, aggregati

Nelle figure di seguito riportate (da Figura 36 a Figura 39) sono rappresentati esplicitamente solo i settori che danno un contributo almeno del 5%, dal più rilevante (in alto) al meno rilevante (in basso), mentre i settori che danno contributi inferiori al 5% sono raggruppati nella voce "altro". Le connessioni tra la barra di sinistra e la barra centrale rappresentano i contributi di ciascun settore di attività nelle tre zone "di pianura", "di montagna" e "triestina". Lo spessore delle connessioni è proporzionale al contributo stesso alla media di zona, ponderata con la popolazione. Il colore delle connessioni consente di distinguere i contributi nelle celle a concentrazione "bassa" (in blu), "media" (in verde) o "alta" (in rosso), definite rispettivamente inferiori al 66esimo percentile, comprese tra il 66esimo e il 90esimo percentile, superiori al 90esimo percentile.

Legenda: nella barra a sinistra sono rappresentati i contributi alla media regionale, ponderata con la popolazione, dell'indicatore obiettivo.

Figura 36: Contributo relativo delle emissioni regionali del Friuli Venezia Giulia nei vari settori di attività antropica (sorgenti) alla media annua di biossido di azoto (obiettivo)

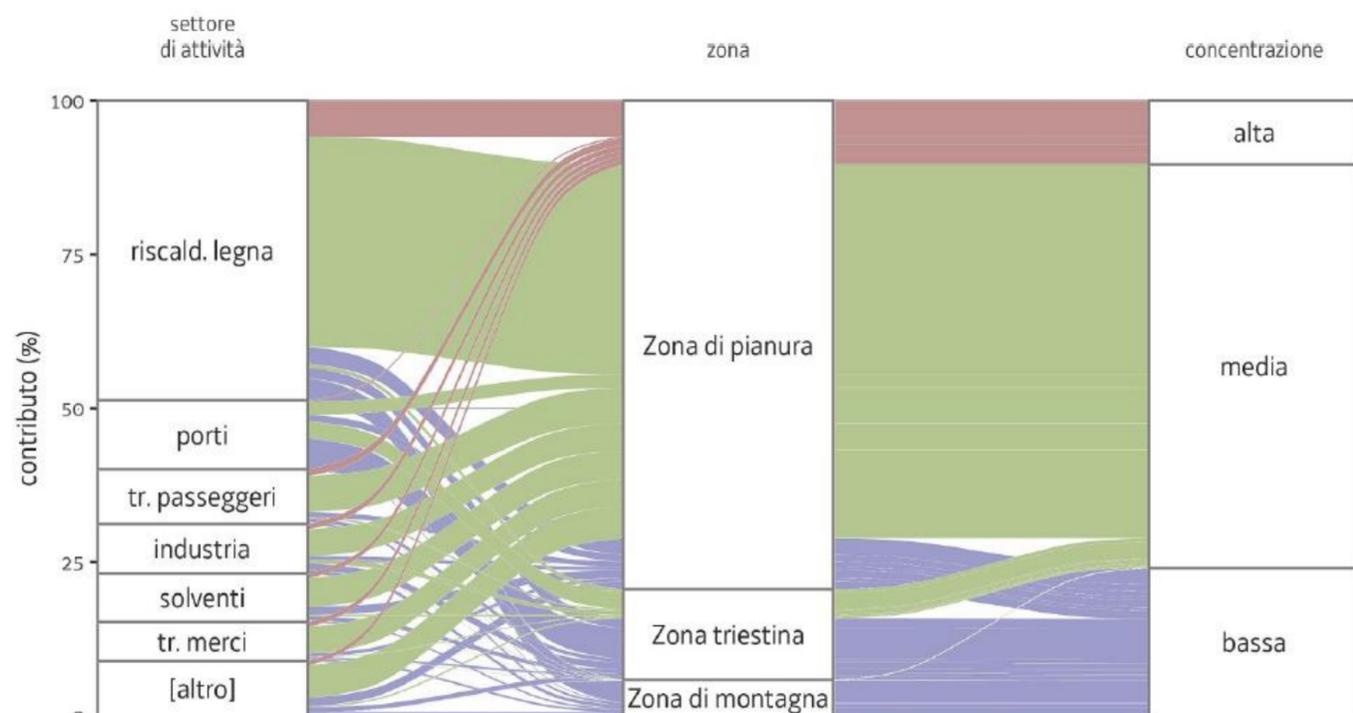
Elaborazione G. Bonafè ARPA FVG CRMA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

attribuzione alle sorgenti – media annua di PM10

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



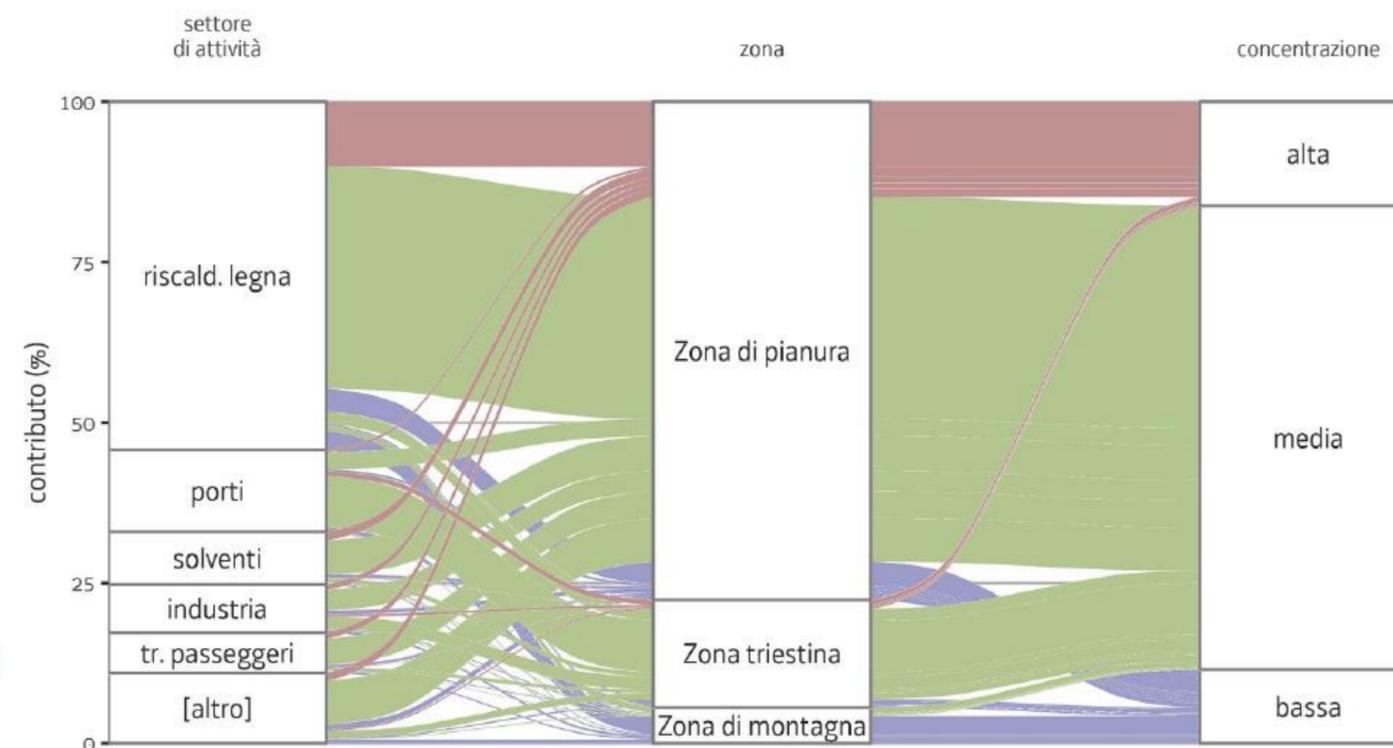
concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;
[altro]: settori che danno un contributo < 5%, aggregati

Legenda: nella barra a sinistra sono rappresentati i contributi alla media regionale, ponderata con la popolazione, dell'indicatore obiettivo.

Figura 37: Contributo relativo delle emissioni regionali del Friuli Venezia Giulia nei vari settori di attività antropica (sorgenti) alla media annua di PM₁₀ (obiettivo)

attribuzione alle sorgenti – 36° valore giornaliero più elevato di PM10

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;
[altro]: settori che danno un contributo < 5%, aggregati

Legenda: nella barra a sinistra sono rappresentati i contributi alla media regionale, ponderata con la popolazione, dell'indicatore obiettivo.

Figura 38: Contributo relativo delle emissioni regionali del Friuli Venezia Giulia nei vari settori di attività antropica (sorgenti) al 36esimo valore giornaliero più elevato di PM₁₀ nell'anno (obiettivo)

Elaborazione G. Bonafè ARPA FVG CRMA



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

attribuzione alle sorgenti – media annua di PM_{2.5}

contributi relativi settoriali, pesati sul FVG con la popolazione



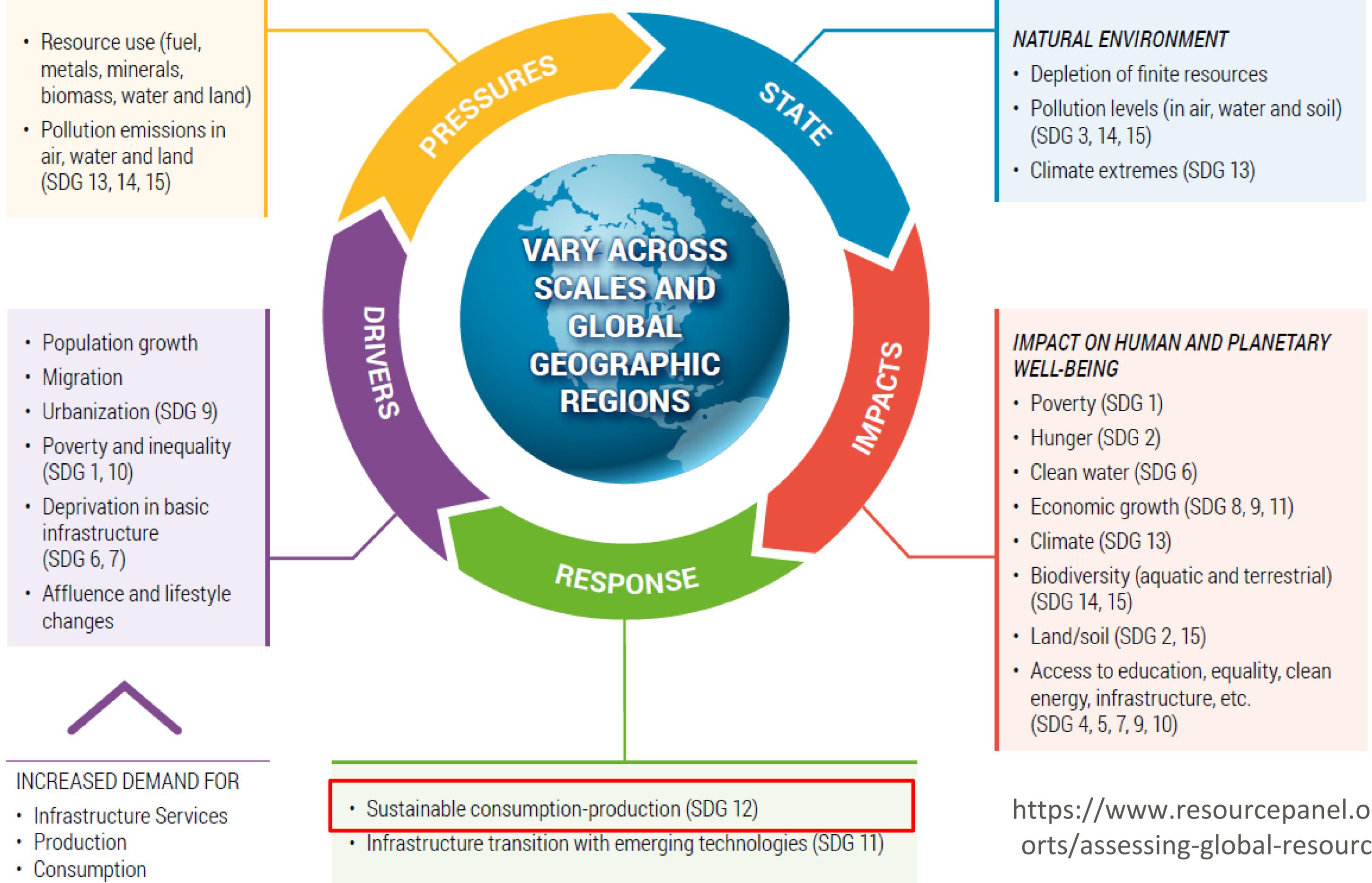
concentrazione 'bassa': inferiore al 66esimo percentile,
concentrazione 'alta': superiore al 90esimo percentile;
'[altro]': settori che danno un contributo < 5%, aggregati

Legenda: nella barra a sinistra sono rappresentati i contributi alla media regionale, ponderata con la popolazione, dell'indicatore obiettivo.

Figura 39: Contributo relativo delle emissioni regionali del Friuli Venezia Giulia nei vari settori di attività antropica (sorgenti) alla media annua di PM_{2.5} (obiettivo)

Elaborazione G. Bonafè ARPA FVG CRMA







Atmospheric Environment

Volume 30, Issue 18, September 1996, Pages 3129-3140



Regular paper

Gas-to-particle conversion of sulphur and nitrogen compounds as studied at marine stations in Northern Europe

V.L. Foltescu, E.Selin Lindgren, J. Isakson, M. Öblad, J.M. Pacyna, S. Benson

[Show more](#) ▾

[+](#) Add to Mendeley [🔗](#) Share [🗉](#) Cite

[https://doi.org/10.1016/1352-2310\(96\)00068-4](https://doi.org/10.1016/1352-2310(96)00068-4)

[Get rights and content](#)



Atmospheric Environment

Volume 90, June 2014, Pages 96-105



Review

Impact of maritime transport emissions on coastal air quality in Europe

Mar Viana ^a [✉](#), Pieter Hammingh ^b, Augustin Colette ^c, Xavier Querol ^a, Bart Degraeuwe ^d, Ina de Vlieger ^d, John van Aardenne ^e

[Show more](#) ▾

[+](#) Add to Mendeley [🔗](#) Share [🗉](#) Cite

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.03.046>

[Get rights and content](#)

Under a Creative Commons license

[●](#) [Open access](#)

Shipping emissions impact not only the levels and composition of particulate and gaseous pollutants, but may also enhance new particle formation processes in urban areas.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

<https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/dp201420.pdf>



Shipping Emissions in Ports

Most shipping emissions in ports (CH₄, CO, CO₂ and NO_x) are estimated to grow **fourfold** up to 2050. ...In order to reduce these projected emissions, strong policy responses will be needed. This could take the form of global regulation such as **more stringent rules on Sulphur content of ship fuel** (such as the 0.5% sulphur cap already agreed by the IMO), or **more emission control areas than the four that are currently in place** (which would extend the 0.1% sulphur requirements to more areas). In addition, shipping could be included in market-based mechanisms for climate change mitigation.

20

Discussion Paper 2014 • 20

Olaf Merk
International Transport Forum, Paris, France



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

[https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx#:~:text=The%20four%20ECAS%20are%3A%20the,the%20United%20States%20Virgin%20Islands\).](https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx#:~:text=The%20four%20ECAS%20are%3A%20the,the%20United%20States%20Virgin%20Islands).)

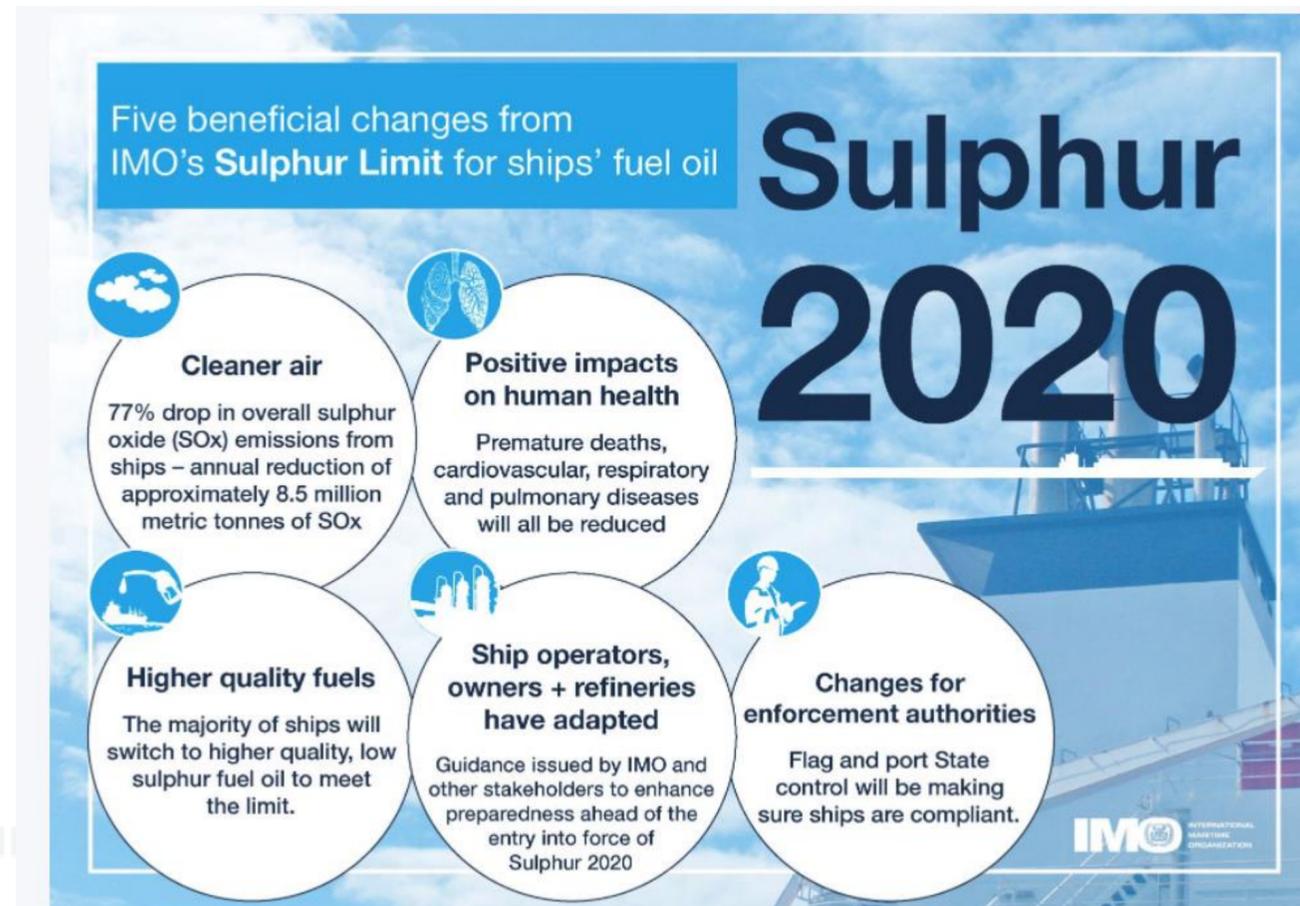
<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/MediaCentre/HotTopics/Documents/Sulphur%202020%20infographic%202%20page.pdf>

On 1 January 2020, a new limit on the sulphur content in the fuel oil used on board ships came into force, marking a significant milestone to improve air quality, preserve the environment and protect human health.

Known as “IMO 2020”, the rule limits the sulphur in the fuel oil used on board ships operating outside designated emission control areas to 0.50% m/m (mass by mass) - a significant reduction from the previous limit of 3.5%. Within specific designated emission control areas the limits were already stricter (0.10%). This new limit was made compulsory following an amendment to Annex VI of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).

The resulting reduction in sulphur oxide (SO_x) emissions from ships is having major health and environmental benefits for the world, particularly for populations living close to ports and coasts. Sulphur oxides are harmful to human health, causing respiratory, cardiovascular and lung disease. Once released in the atmosphere, SO_x can lead to acid rain, which impacts crops, forests and aquatic species and contributes to the acidification of the oceans.

Before the entry into force of the new limit, most ships were using heavy fuel oil. Derived as a residue from crude oil distillation, heavy fuel oil had a much higher sulphur content which, following combustion in the engine, ended up in ships' emissions. Now, the vast majority of ships are using very low sulphur fuel oil (VLSFO) to comply with the new limit, and no safety issues have to date been reported to IMO.



We have seen a **substantial cut in the limit for sulphur content of fuel oil for ships operated outside designated emission control areas: from 3.50% m/m (mass by mass) to 0.50% m/m.**

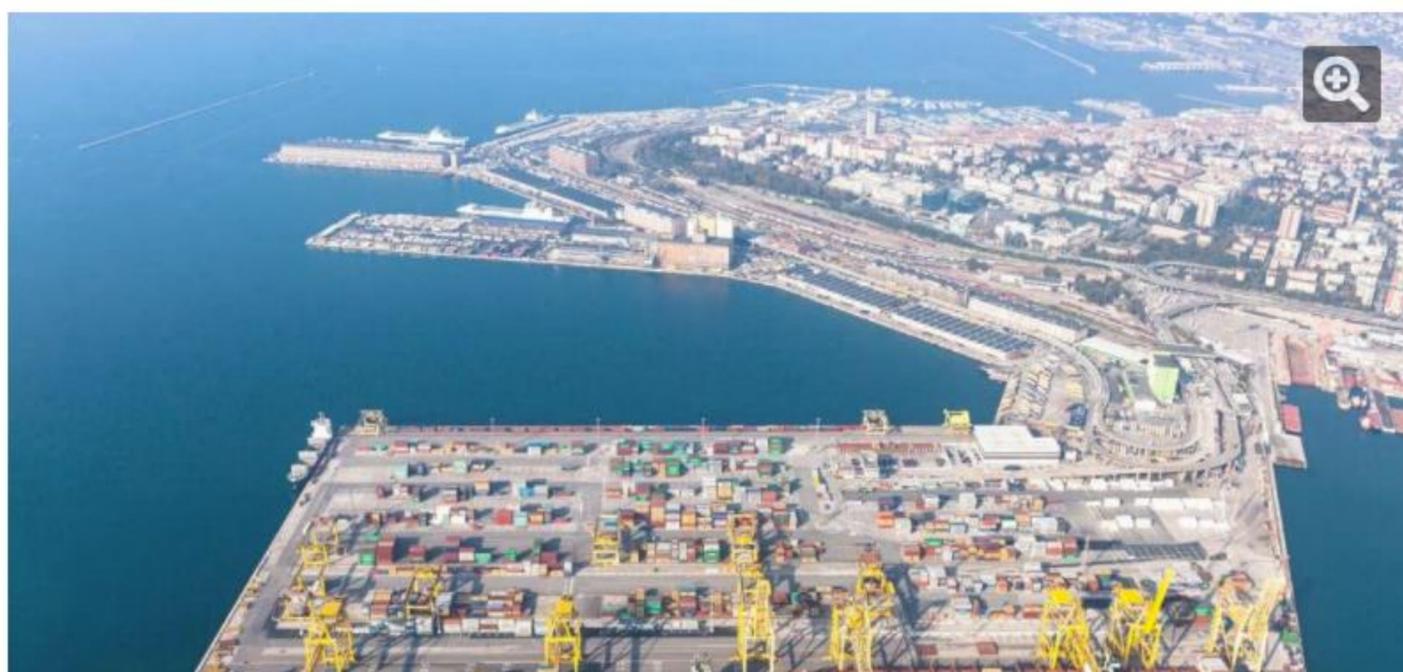
There is an **even stricter limit of 0.10% m/m in effect in emission control areas (ECAS)** which have been established by IMO. The four ECAS are: the Baltic Sea area; the North Sea area; the North American area (covering designated coastal areas off the United States and Canada); and the United States Caribbean Sea area (around Puerto Rico and the United States Virgin Islands).

Countries bordering the Mediterranean Sea are currently considering the possibility of applying to designate the Mediterranean Sea or parts thereof as an ECA (click here to learn more).



Accordo Trieste e Monfalcone sulle emissioni delle navi in porto

Intesa promossa dall'Aurhority di sistema e sottoscritta dalle Capitanerie delle due città e dall'Associazione Agenti Marittimi



Si chiama "Trieste & Monfalcone Blue Agreement" il nuovo accordo promosso dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale e dalle Capitanerie delle due città per ridurre l'impatto delle emissioni in atmosfera delle navi nei due porti amministrati dall'Authority giuliana.

L'accordo, sottoscritto anche con l'Associazione Agenti Marittimi del Fvg, entrerà in vigore dal punto di vista operativo nelle prossime settimane e prevede che, volontariamente, **le navi già in fase di avvicinamento ai porti e all'ormeggio, utilizzino un combustibile a basso tenore di zolfo e quindi con emissioni minori di quello normalmente ammesso dalla legge.**

In pratica le **navi saranno invitate (non obbligate) a sostituire il combustibile più pesante con il Marine Gasoli al più basso contenuto di zolfo (NOx) a 4 miglia dalla costa sia di Trieste che di Monfalcone, anziché farlo in porto come la legge internazionale oggi stabilisce.**

PROSSIMI PASSI

Definizione di dettaglio e presentazione di Piano e Misure di miglioramento della qualità dell'aria (PRMQA), che toccano anche attività portuali (in banchina e in rada)

Auspicata innovazione, con introduzione di Sistema di Gestione PRMQA





**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

PIERLUIGI BARBIERI

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

barbierp@units.it

www.units.it