

I monitoraggi delle emissioni in atmosfera nel comparto della raffinazione dei prodotti petroliferi

RESPONSABILE SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE

Donatella Giacometti

Tel: +39 06 54236528

Mobile: +39 333 9922443

E-mail: giacometti@unem.it

SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE

Ing. Maria Virginia Coccia

Tel: +39 06 54236551

E-mail: coccia@unem.it

27 maggio 2022

Chi siamo

Unione Energie per la Mobilità riunisce le principali imprese che operano nei settori della raffinazione, dello stoccaggio e della distribuzione di prodotti derivati dal petrolio e da altre materie prime rinnovabili e nella ricerca e sviluppo di nuove soluzioni low carbon

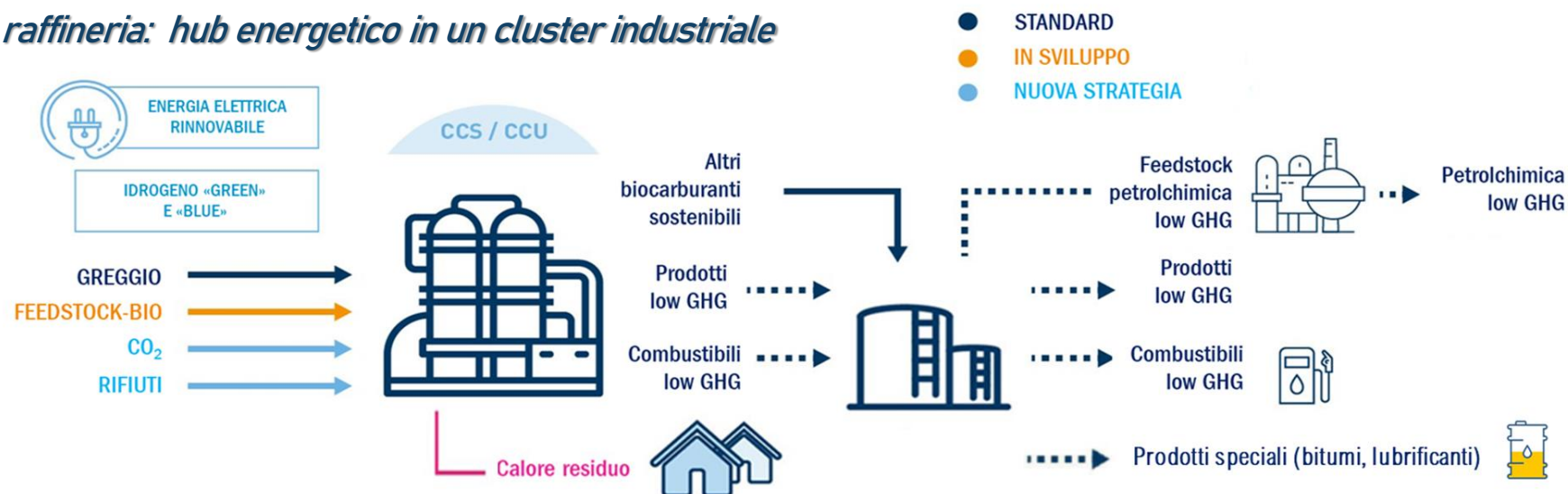
Il cambio di nome da Unione Petrolifera a Unione Energie per la Mobilità nasce dall'esigenza di rappresentare al meglio il progressivo mutamento della nostra realtà industriale e distributiva avviato da tempo in linea con il processo di decarbonizzazione



La transizione energetica del settore

Per il conseguimento della neutralità carbonica dei trasporti entro il 2050 è in via di definizione il quadro normativo entro cui realizzare i numerosi investimenti e, nel contempo, conseguire un processo di razionalizzazione del settore petrolifero.

La raffineria: hub energetico in un cluster industriale



- Le raffinerie cambieranno progressivamente la loro struttura produttiva orientandosi sempre più verso la produzione di “Low Carbon Fuels”
- La materia prima petrolio sarà sostituita da feedstocks di origine biologica o carbon neutral, integrati con tecnologie di economia circolare (e.g. Waste to Oil, Waste to Chemicals)
- Le raffinerie potranno operare come hub energetici a beneficio di altri comparti industriali (petrolchimica, calore per gli usi civili, ecc.), contribuendo a garantire energia a basse emissioni di carbonio, sicura e conveniente.



Investimenti per la decarbonizzazione

L'industria della raffinazione europea e sicuramente anche in Italia, ha intrapreso un'azione di decarbonizzazione dei prodotti e dei processi a sostegno del raggiungimento degli obiettivi fissati nel Green New Deal per contribuire alla lotta ai cambiamenti climatici che porterà all'introduzione di quote crescenti di Low Carbon Fuels nei prodotti tradizionali fino alla loro completa sostituzione.



L'Italia è già leader nelle tecnologie di produzione di biocarburanti con due bioraffinerie, la prima realizzata già nel 2013

Sarà però necessaria un'evoluzione industriale del settore con il mantenimento dei siti produttivi ad alto potenziale per la loro progressiva trasformazione verso la produzione di carburanti low carbon, mentre gli altri impianti obsoleti o ridondanti dovrebbero andare incontro alla chiusura.



Classificazione low carbon fuels in funzione della materia prima rinnovabile utilizzata:

- biocarburanti tradizionali ottenuti da oli vegetali tramite fermentazione di zuccheri e amido
- biocarburanti avanzati ottenuti da materiali di scarto di origine organica
- recycled carbon fuels ottenuti da rifiuti indifferenziati e dal riutilizzo di rifiuti plastici
- e-fuels (carburanti sintetici) ottenuti dalla sintesi di idrogeno rinnovabile e CO₂, ricavata dall'atmosfera o molto più opportunamente da sorgenti concentrate



Low Carbon Fuels determinano nel loro ciclo di vita un taglio della CO₂, rispetto al corrispondente prodotto fossile, variabile in funzione della materia prima utilizzata che va da un minimo del 40% ad oltre l'80% per i biocarburanti avanzati e oltre 90% per gli e-fuels



Emissioni convogliate

Nelle AIA è prescritto il monitoraggio delle emissioni in atmosfera:

- Emissioni convogliate
- Emissioni fuggitive e diffuse

Il monitoraggio delle emissioni convogliate riguarda in genere:

- SO_x
- NO_x
- PM
- CO

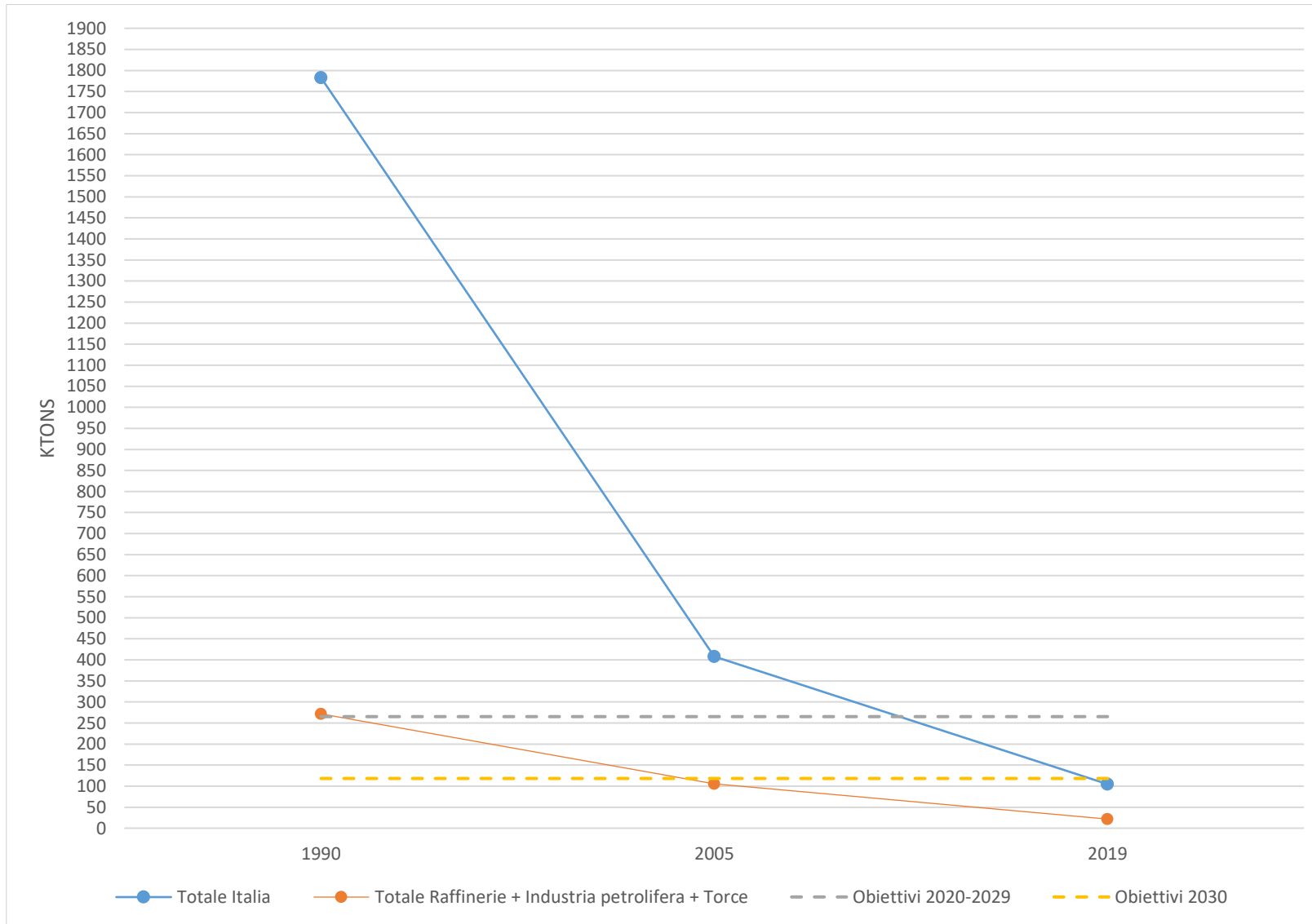
Parameter	Example of monitoring	Location where normally is measured
Sulphur dioxide	Continuous if P>30 MW (except for natural gas) Continuous if P >20 MW and desulphurisation unit (elsewhere, daily estimation) or P >100 MW	FCC unit regenerators Sulphur recovery units (i.e. from tail gas incinerators) Incinerators or furnaces used to burn sour gas or liquid fuels Bitumen production units Gasification units Coking processes
Oxides of nitrogen	Continuous if >30 MW (except for natural gas) Continuous if P>20 MW and abatement unit or P >100 MW	Combustion processes FCC unit regenerators Gasification units Coking processes
Carbon monoxide	Continuous if P >10 MW Continuous if P >50 MW	FCC unit regenerators (for partial combustion type units if CO release is significant). Combustion processes
Particulate matter	Continuous for solid and liquid fuels if >10 MW Not relevant for natural gas or RFG (Examples from Austria) Continuous if P >50 MW (Examples from France – P expressed as MW th)	Combustion processes burning fuel oil FCC unit regenerators Coking processes and petroleum coke calciners and coolers Gasification units Catalyst regeneration (e.g. reforming)

Esempi del monitoraggio delle emissioni in atmosfera più comuni nelle raffinerie

Rif.: REF/Bref 2015



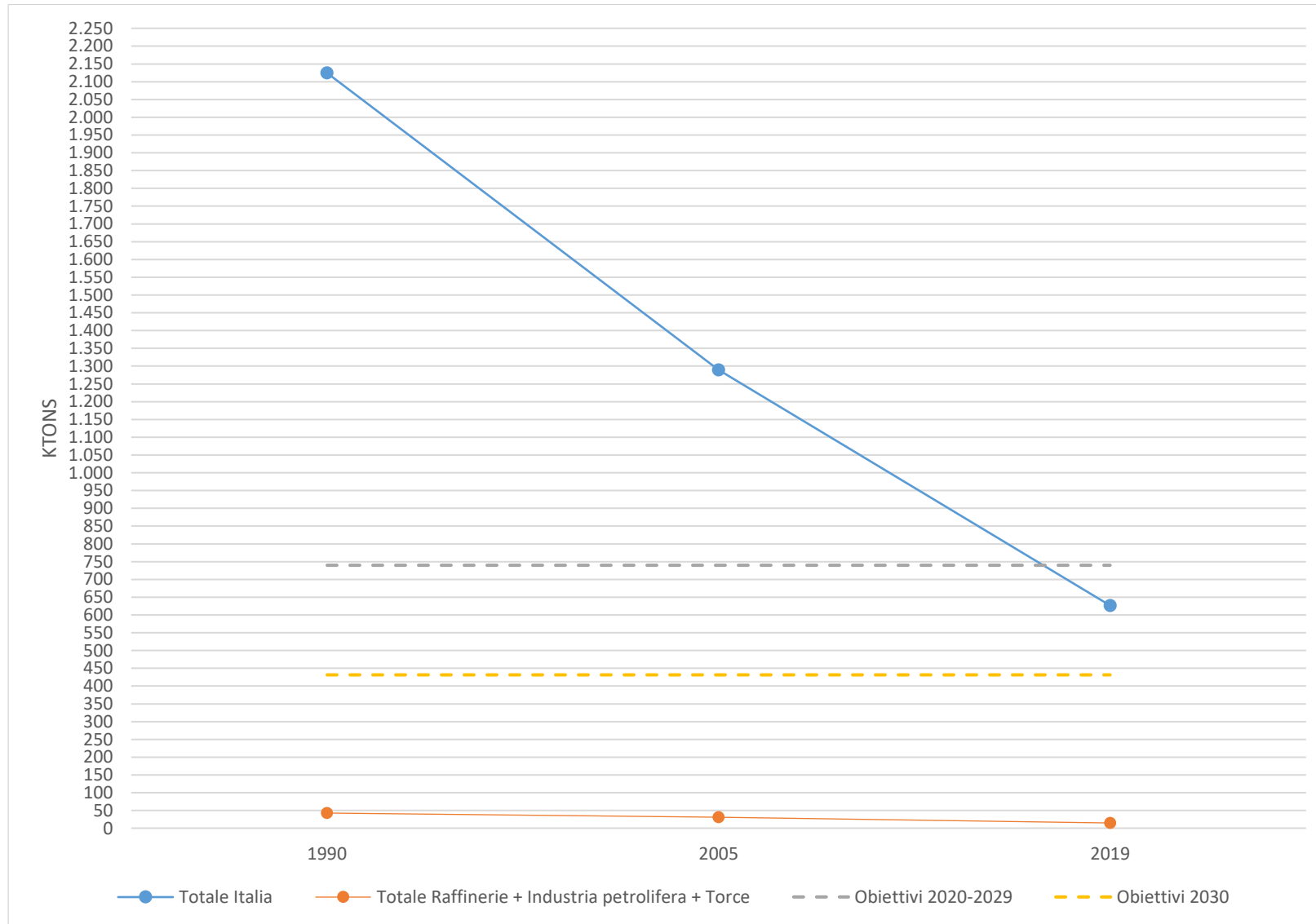
Andamento SOx 1990-2005-2019



Fonte: elaborazione unem su dati ISPRA



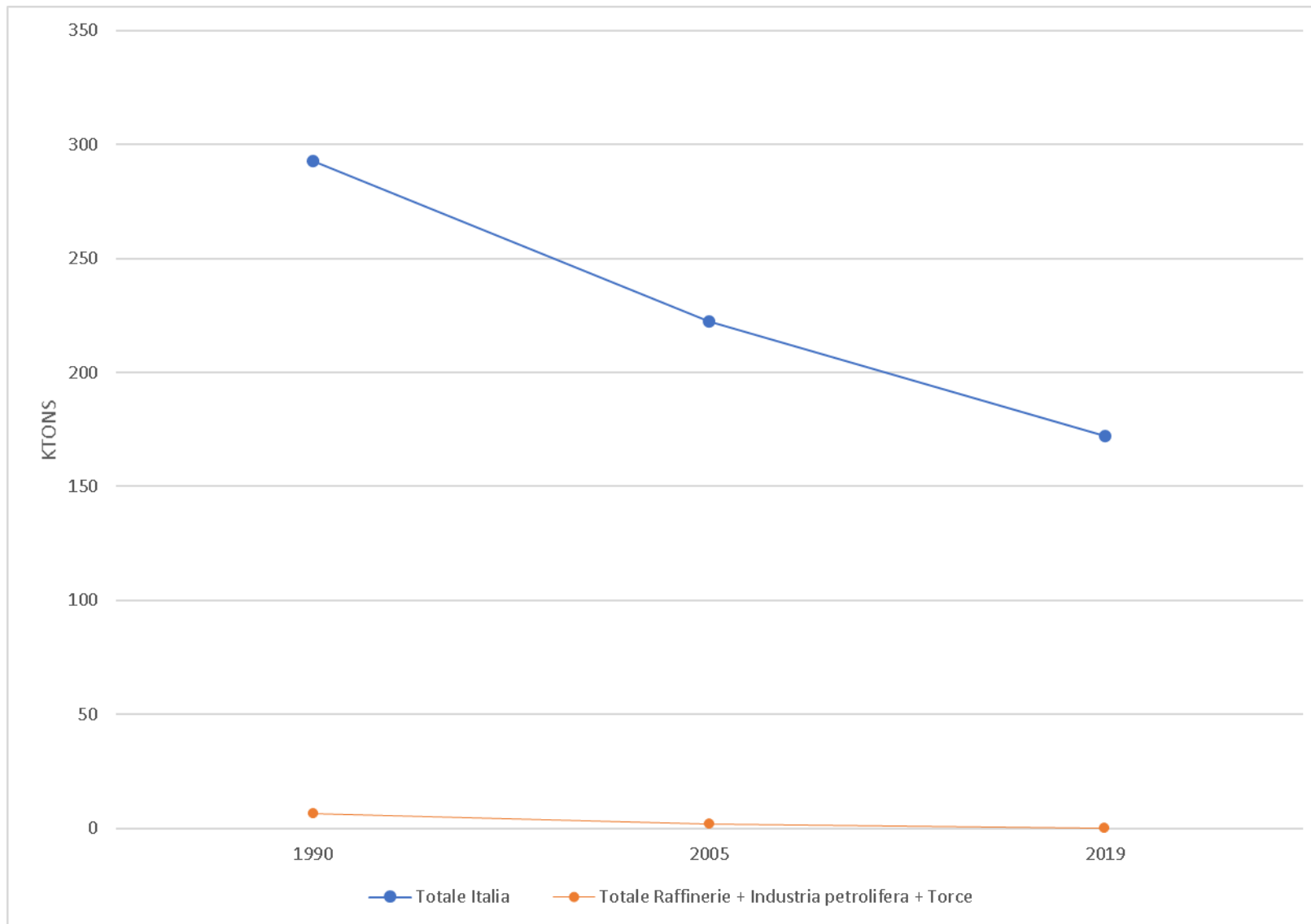
Andamento NOx 1990-2005-2019



Fonte: elaborazione unem su dati ISPRA



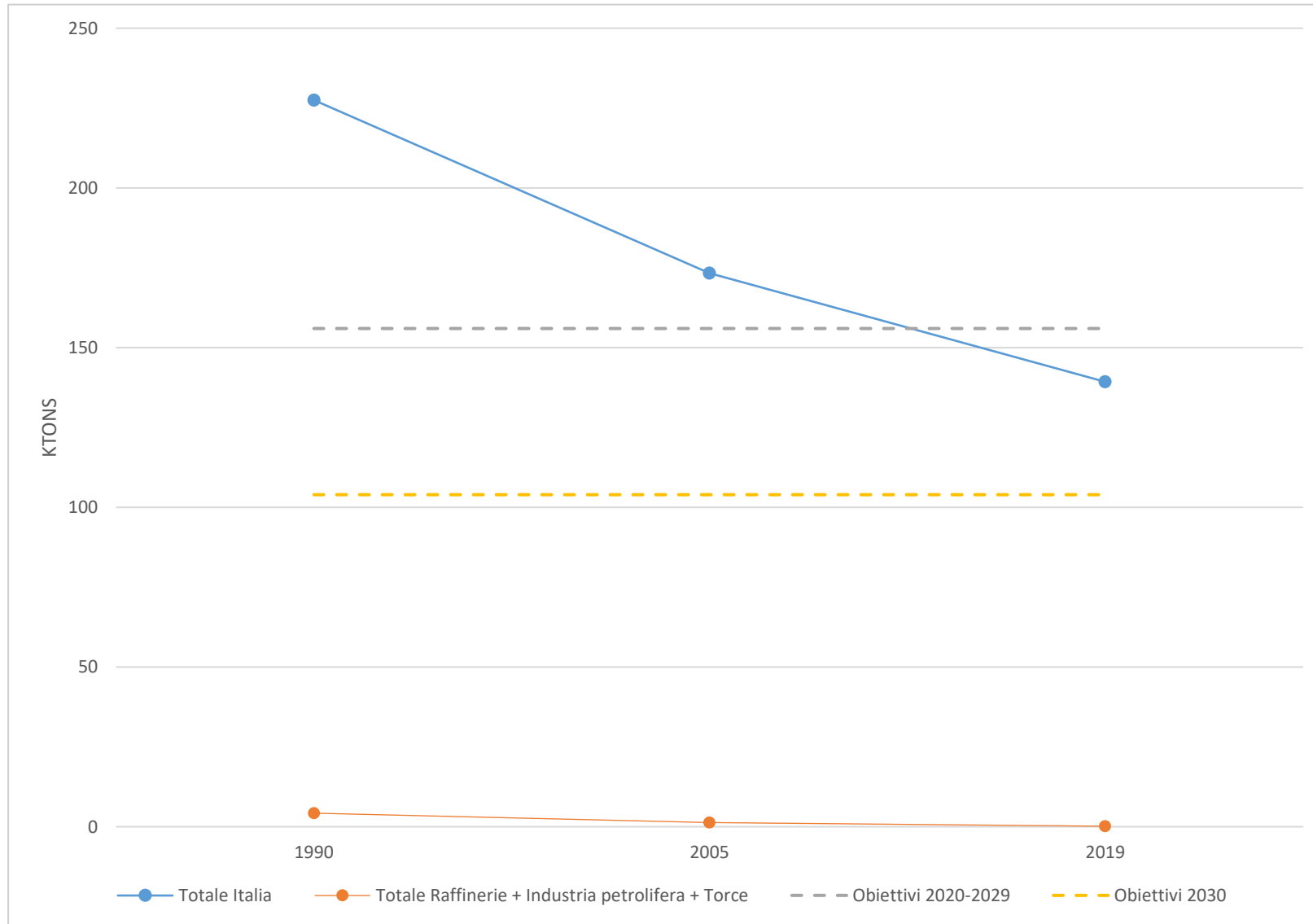
Andamento PM10 1990-2005-2019



Fonte: elaborazione unem su dati ISPRA



Andamento PM2,5 1990-2005-2019



Fonte: elaborazione unem su dati ISPRA



Le emissioni diffuse di COV sono emissioni derivanti dal contatto diretto di composti organici volatili gassosi o liquidi con l'ambiente (atmosfera, in condizioni operative normali). Questi possono derivare da:

- progettazione intrinseca dell'apparecchiatura;
- condizioni operative;
- emissioni fuggitive causate da una perdita di tenuta di un'apparecchiatura.

Programma LDAR: approccio strutturato finalizzato al rilevamento e successiva riparazione o sostituzione dei componenti dai quali risulti una perdita. Un programma LDAR prevede due passaggi fondamentali:

- *Leak detection*: identificazione dei componenti;
- *Leak repair*: riparazione.

I risultati del programma sono trasmessi all'Autorità competente



Metodi per rilevazione e quantificazione VOC

Fonte:
REF/bref 2015

Type of diffuse VOC source	Calculations		Measurements				
	Emission factors and/or algorithms	Specific modelling (e.g. US TANKS, WATERS 9 codes, ToxChem+)	'Sniffing' and correlation curves (EN 15446:2008)	Optical gas imaging (OGI)	Solar Occultation Flux (SOF)	Differential absorption (LIDAR – DIAL)	Flux chamber
Small individual equipment (pumps, valves, flanges, etc.)	Q		D/Q	D ⁽¹⁾			
Storage tanks	Q ⁽²⁾	Q		D ⁽¹⁾	D/Q ⁽²⁾	D/Q ⁽²⁾	
Loading/unloading facilities	Q			D ⁽¹⁾	D/Q	D/Q	
Water treatment plants	Q	Q			D/Q ⁽²⁾	D/Q ⁽²⁾	Q
Full scale unit/Whole site	Q ⁽⁴⁾				D/Q	D/Q	

NB: D = detection Q = quantification

⁽¹⁾ The detection exhaustiveness regarding mass flow rate has to be confirmed.

⁽²⁾ Active area sources can be detected if they generate individual plumes that can be distinguished from the rest of the site, and if emissions occur during the measurement.

⁽³⁾ Algorithms designed for annual emission quantification.

⁽⁴⁾ Emission factors and algorithms cannot estimate the complete set of possible emissions sources and operating conditions (e.g. heat exchangers, defective floating roof seals, inaccessible leaking equipment).



Specie VOC e metodi di misurazione

Fonte:
REF/bref 2015

VOC species	Measurements				
	'Sniffing' and correlation curves (EN 15446:2008)	Optical gas imaging (OGI)	Solar Occultation Flux (SOF)	Differential absorption (LIDAR - DIAL)	Flux chamber
Alkanes	Y	Y	Y	Y ⁽¹⁾	Y ⁽⁴⁾
Alkenes	Y	Y	Y	Y ⁽¹⁾	Y ⁽⁴⁾
Aromatics	Y	Poor ⁽³⁾	N	Y ⁽²⁾	Y ⁽⁴⁾
Cyclic hydrocarbons	Y	Y	Y	Y ⁽¹⁾	Y ⁽⁴⁾
Methane	Y	Y	N	Y ⁽¹⁾	Y ⁽⁴⁾
Total VOC	Y	Y	Y	Y	Y

⁽¹⁾ When based on IR light.
⁽²⁾ When based on UV light.
⁽³⁾ Poor for light aromatics when based on passive systems (2009 data).
⁽⁴⁾ With GC/MS used for speciating samples.



Le più usate tecniche di monitoraggio e misurazione emissioni VOC sono:

- Optical Method EN 15446-2008: conventional VOC 'Sniffing'
- Optical gas imaging techniques (OGI)
- Differential absorption lidar (DIAL)
- Solar Occultation Flux (SOF)



BAT 6. BAT is to monitor diffuse VOC emissions to air from the entire site by using all of the following techniques:

- i. sniffing methods associated with correlation curves for key equipment;
- ii. optical gas imaging techniques;
- iii. calculations of chronic emissions based on emissions factors periodically (e.g. once every two years) validated by measurements.

The screening and quantification of site emissions by periodic campaigns with optical absorption-based techniques, such as differential absorption light detection and ranging (DIAL) or solar occultation flux (SOF) is a useful complementary technique.

Applicazione: 100% applicata



BAT 18. In order to prevent or reduce diffuse VOC emissions, BAT is to apply the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
I. Techniques related to plant design	<ol style="list-style-type: none">i. limiting the number of potential emission sourcesii. maximising inherent process containment featuresiii. selecting high integrity equipmentiv. facilitating monitoring and maintenance activities by ensuring access to potentially leaking components	Applicability may be limited for existing units
II. Techniques related to plant installation and commissioning	<ol style="list-style-type: none">i. well-defined procedures for construction and assemblyii. robust commissioning and hand-over procedures to ensure that the plant is installed in line with the design requirements	Applicability may be limited for existing units
III. Techniques related to plant operation	Use of a risk-based leak detection and repair (LDAR) programme in order to identify leaking components, and to repair these leaks. See Section 5.20.6	Generally applicable

Prescrizioni: 100%

Applicazione: 100% applicata

Soglie LDAR:

- 40% 5.000 ppmv
- 60% 10.000 ppmv



BAT 49. In order to reduce VOC emissions to air from the storage of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use floating roof storage tanks equipped with high efficiency seals or a fixed roof tank connected to a vapour recovery system.

BAT 50. In order to reduce VOC emissions to air from the storage of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
i. Manual crude oil tank cleaning	Oil tank cleaning is performed by workers entering the tank and removing sludge manually	Generally applicable
ii. Use of a closed-loop system	For internal inspections, tanks have to be periodically emptied, cleaned and rendered gas-free. This cleaning includes dissolving the tank bottom. Closed-loop systems that can be combined with end-of-pipe mobile abatement techniques prevent or reduce VOC emissions	The applicability may be limited by e.g. the type of residues, tank roof construction or tank materials

Applicazione: 100% applicata nei casi in cui applicabile

- tenute ad alta efficienza per i serbatoi a tetto galleggiante: 100% applicata
- recupero vapori da serbatoi a tetto fisso: 50% applicata

Applicazione tecnica i.: 100% applicata

Applicazione tecnica ii.: 70% applicata



BAT 52. In order to prevent or reduce VOC emissions to air from loading and unloading operations of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use one or a combination of the techniques given below to achieve a recovery rate of at least 95 %.

Technique	Description	Applicability (1)
Vapour recovery by: i. Condensation ii. Absorption iii. Adsorption iv. Membrane separation v. Hybrid systems	See Section 5.20.6	Generally applicable to loading/unloading operations where annual throughput is >5 000 m ³ /yr. Not applicable to loading/unloading operations for sea-going vessels with an annual throughput <1 million m ³ /yr
(1) A vapour destruction unit (e.g. by incineration) may be substituted for a vapour recovery unit, if vapour recovery is unsafe or technically impossible because of the volume of return vapour.		

Applicazione: 60% applicata



Grazie per l'attenzione

unem ringrazia ISPRA per l'inclusione in questi importanti momenti di aggiornamento e crede fortemente nelle azioni concrete come questa per armonizzare le finalità e l'approccio di tutti gli stakeholder.



I soci effettivi



I soci aggregati



Emissioni diffuse COV

Volatilità: proprietà di un combustibile liquido che ne definisce le caratteristiche evaporative.

Reid Vapor Pressure (RVP): pressione di vapore assoluta di un combustibile volatile a 37,8 °C (100 °F)

Combustibile liquido volatile: combustibile liquido a pressione atmosferica e con un RVP superiore a 14 KPa. Benzina, Etanolo, Metanolo sono esempi. Il Gasolio non è considerato volatile.

True Vapor Pressure (TVP) è una misura comune della volatilità. È la pressione assoluta di un vapore in equilibrio termodinamico con le sue fasi condensate in un contenitore chiuso.

TVP e RVP sono numericamente molto simili a 37,8 °C (100 F). Tuttavia, a temperature inferiori a 37,8 °C (100 F) $RVP > TVP$ e a temperature superiori a 37,8 °C (100 F) $TVP > RVP$.

Punto di ebollizione: la temperatura in cui il TVP è uguale alla pressione esterna.

varia con la pressione atmosferica, l'elevazione o la pressione del serbatoio del carburante. Il punto di ebollizione di una miscela come la benzina è quando la somma delle pressioni parziali è uguale alla pressione esterna.

Le miscele come la benzina sono spesso indicate come aventi un "intervallo di ebollizione « non solo un singolo punto di ebollizione.

Pressione parziale: pressione di vapore di un determinato componente in una miscela; TVP è la somma di pressioni parziali di tutti i gas nella miscela.

