



**REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE**

Direzione Generale de sa DefenSA de s'Ambiente
Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente
Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio

Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019

Novembre 2020

SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. QUADRO NORMATIVO	2
3. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO - ZONE E AGGLOMERATI.....	5
4. RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	10
5. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI	14
6. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI SASSARI.....	18
7. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI OLBIA.....	21
8. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI.....	24
9. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH.....	27
10. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO.....	31
11. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES	35
12. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE.....	39
13. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE	42
14. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO	45
15. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI NUORO	48
16. IT2010 - ZONA RURALE, SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE.....	50
17. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI SEULO	55
18. CARATTERIZZAZIONE DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO	58
19. METALLI NELLA FRAZIONE PM10.....	60
20. IPA NELLA FRAZIONE PM10	64



1. PREMESSA

L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei principali fattori ambientali di rischio per la salute umana e per gli ecosistemi.

La norma nazionale che recepisce le vigenti direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione di qualità dell'aria, il decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", prevede che la responsabilità sulle attività di valutazione della qualità dell'aria, finalizzate all'identificazione delle misure più efficaci per il rispetto degli standard di qualità dell'aria e la responsabilità dell'attuazione delle stesse misure, sia attribuita alle regioni e alle province autonome.

Alla Regione Sardegna compete il riesame della zonizzazione del territorio, mediante l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni in atmosfera e l'utilizzo di tecniche di valutazione della qualità dell'aria come la modellistica e le tecniche di stima obiettiva.

Compete inoltre alla Regione l'elaborazione della relazione annuale della qualità dell'aria e la sua pubblicazione al fine dell'informazione al pubblico (art. 18 del D.Lgs. 155/2010).

La presente relazione sulla qualità dell'aria in Sardegna, finalizzata alla pubblicità dell'informazione ambientale, è stata effettuata, tenuto conto della zonizzazione del territorio in materia di qualità dell'aria ambiente.

La Relazione è integrata dalle seguenti appendici:

- Appendice A - Tabelle dei principali dati di qualità dell'aria;
- Appendice B - Normativa in materia di qualità dell'aria;
- Appendice C - I principali inquinanti in aria ambiente.

2. QUADRO NORMATIVO

La Relazione analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2019 sulla base dei dati provenienti dalla Rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto 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".

La normativa definisce i valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

La tabella 1 riassume i limiti e le soglie di legge, su base annuale, per il controllo dei dati di qualità dell'aria. Un'esposizione più dettagliata delle norme in materia di qualità dell'aria si può trovare nell'Appendice B.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO2	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NOx	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM2,5	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO2	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 1- Limiti di legge

È utile ricordare il significato delle varie definizioni enunciate dalla stessa normativa e utilizzate frequentemente nella presente relazione:

- **inquinante**: qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso;
- **livello**: concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante o deposizione di questo su una superficie in un dato periodo di tempo;
- **soglia di informazione**: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- **soglia di allarme**: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- **valore limite**: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- **valore obiettivo**: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- **obiettivo a lungo termine**: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- **livello critico**: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- **misure indicative**: misurazioni dei livelli degli inquinanti, basata su obiettivi di qualità meno severi di quelli previsti per le misurazioni in siti fissi.

È importante notare che alcuni limiti di legge sono espressi tramite il valore di un determinato indicatore che non deve essere superato più di un certo numero di volte in un anno: per l'SO₂, ad esempio, il valore di 125 µg/m³ non deve essere superato più di tre volte per anno civile dalla media giornaliera. Quindi, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 µg/m³ risultasse superato dalla media giornaliera di SO₂ una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma. Nel presente documento si parlerà in questo caso di superamenti del valore limite o, più concisamente, di **superamenti del limite**; nel caso opposto si parlerà di **violazione del limite** di legge.

Altri limiti di legge sono invece espressi tramite un valore riferito ad un indicatore che non deve essere mai superato (è il caso, ad esempio, dei limiti relativi alle medie annuali); in caso di superamento del valore limite o della soglia si parlerà direttamente di **violazione del limite** di legge.

Si fa presente, inoltre, che il confronto di un valore (media oraria, media giornaliera, ecc.) con un limite di legge viene effettuato dopo aver approssimato il valore stesso all'intero più vicino; in questo modo, ad esempio, un valore di 125,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera di SO₂ non è considerato un superamento del relativo valore limite per la protezione della salute umana (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre lo è qualunque valore maggiore o uguale a 125,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In relazione al contenuto di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, di seguito si riporta la tabella riepilogativa con i valori di riferimento per ciascun metallo, calcolato come media su anno civile.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Arsenico (As)	Media annuale	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Cadmio (Cd)	Media annuale	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Nichel (Ni)	Media annuale	20,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Piombo (Pb)	Media annuale	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Tabella 2- Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM₁₀

Per quanto concerne il mercurio, a livello europeo e italiano al momento non sono fissati livelli di concentrazione in atmosfera. I principali riferimenti a livello mondiale sono quelli stabiliti negli USA dall'Environmental Protection Agency (EPA), dall'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Secondo l'EPA il limite per l'esposizione cronica al mercurio è di 300 ng/m³; per l'ATSDR il limite è di 200 ng/m³; l'OMS nelle "Linee guida per la qualità dell'aria" del 2000 fissa a 1000 ng/m³ il valore medio annuo raccomandabile.

Infine, rispetto al contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM₁₀, sebbene in natura esista una moltitudine di composti di assimilabili a questa classe di idrocarburi [benzo(a)pirene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantrene, benzo(k)fluorantrene, benzo(j)fluorantrene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3-cd)pirene], la normativa individua il solo composto benzo(a)pirene come tracciante e caratterizzante l'inquinamento da IPA e ne individua il valore obiettivo annuale.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzo(a)pirene	Media annuale	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale

Tabella 3- Valore obiettivo annuale del benzo(a)pirene nella frazione PM₁₀

3. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO - ZONE E AGGLOMERATI

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare la zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvata con la deliberazione della Giunta Regionale del 10/12/2013, n. 52/19, recante "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii."

La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del D.Lgs. 155/2010.

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II".

Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3).

Le zone sono elencate in tabella 4, nella tabella 5 è descritta la composizione dell'agglomerato di Cagliari mentre in tabella 6 sono descritte le rimanenti zone. I codici delle zone sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona Ozono

Tabella 4- Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione (dati ISTAT al 01/01/2018)
092009	Cagliari	154.106
092051	Quartu S. Elena	70.879
092068	Selargius	28.986
092109	Monserrato	19.771
092105	Quartucciu	13.234
092108	Elmas	9.546
Totale		296.522

Tabella 5- Composizione dell'agglomerato di Cagliari (IT2007)

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona industriale	092003	Assemmini
		092011	Capoterra
		092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
IT2009	Zona industriale	090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'agglomerato

Tabella 6- Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

L'agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro.

Sono state quindi identificate le aree urbane minori, correlate al comune di Cagliari sul piano demografico e dei servizi, individuate in continuità territoriale con esso e caratterizzate dalle stesse sorgenti dominanti di emissione, nonché di eventuali ulteriori conurbazioni significative, che potessero raggiungere, nel loro complesso, le caratteristiche dell'agglomerato, in base ai criteri legislativi.

Dall'analisi si evince che nella regione Sardegna è presente un unico agglomerato costituito dai comuni di: Cagliari (154.106 abitanti), Quartu S. E. (70.879 abitanti), Selargius (28.986 abitanti), Monserrato (19.771 abitanti), Quartucciu (13.234 abitanti) e Elmas (9.546 abitanti), per un totale di 296.522 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1184 abitanti per km².

La zona urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti di Sassari e Olbia, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpate le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono anche le attività portuali e aeroportuali.

La zona industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali, il cui carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola e Nuraminis).

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata in Figura 1, che evidenzia l'agglomerato di Cagliari e le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010. Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.

In particolare, si è deciso di stralciare l'isola amministrativa dell'Asinara dalla zona industriale del Comune di Porto Torres, perché per le sue peculiarità di pregio naturalistico e per l'assenza di sorgenti emissive rilevanti è stata inserita nella zona rurale.

Le stesse considerazioni valgono per il comune di Olbia, dove l'isola di Tavolara rappresenta un'area di particolare pregio naturalistico con l'assenza di qualsivoglia insediamento.

Un'altra eccezione è rappresentata dall'area industriale di Fiume Santo, in cui è situata la centrale termoelettrica, che pur appartenendo al territorio comunale di Sassari, è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.

Per l'ozono, è prevista una zona unica denominata IT2011 (Figura 2) comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010. È escluso l'agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per questo inquinante.

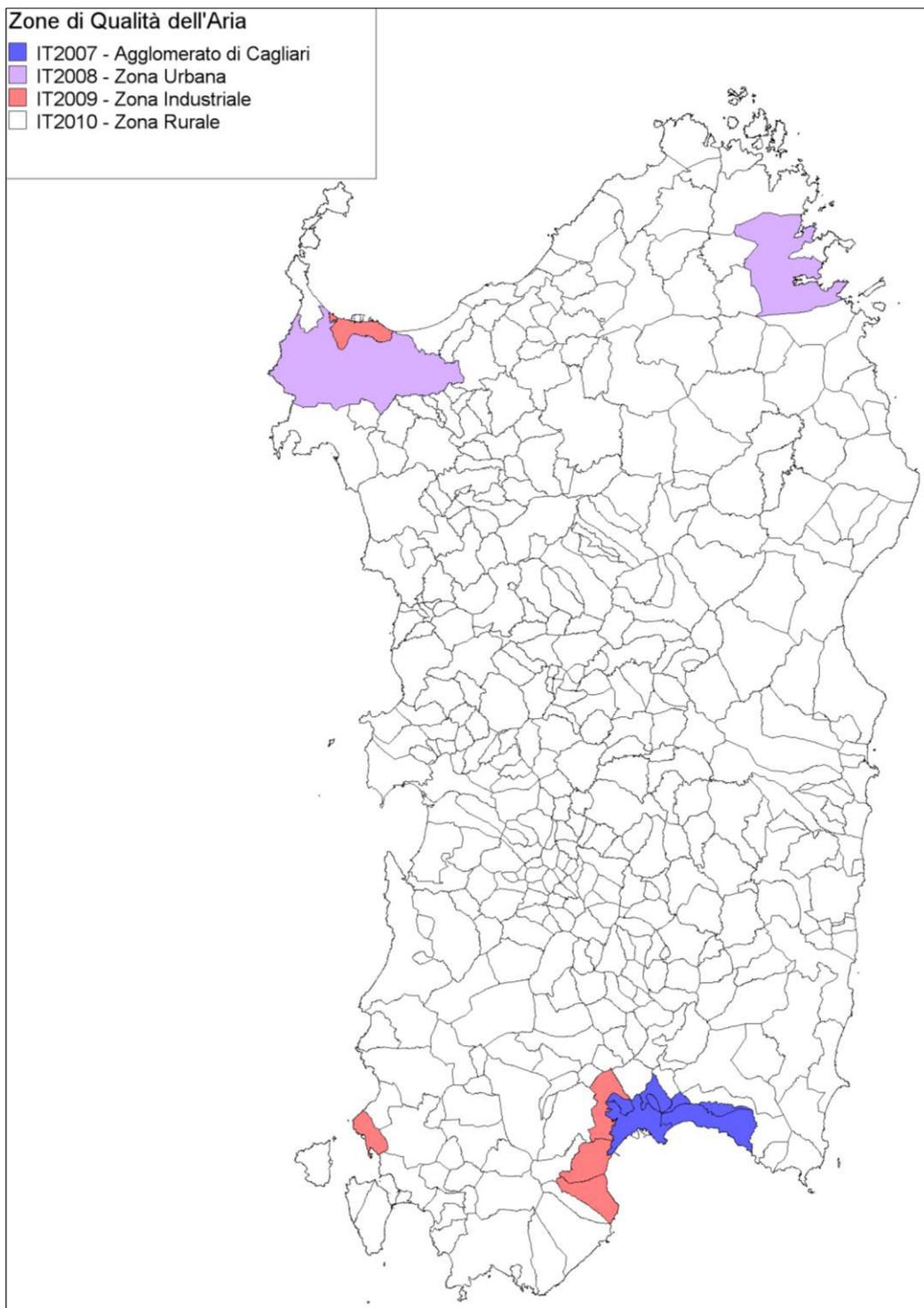


Figura 1- Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

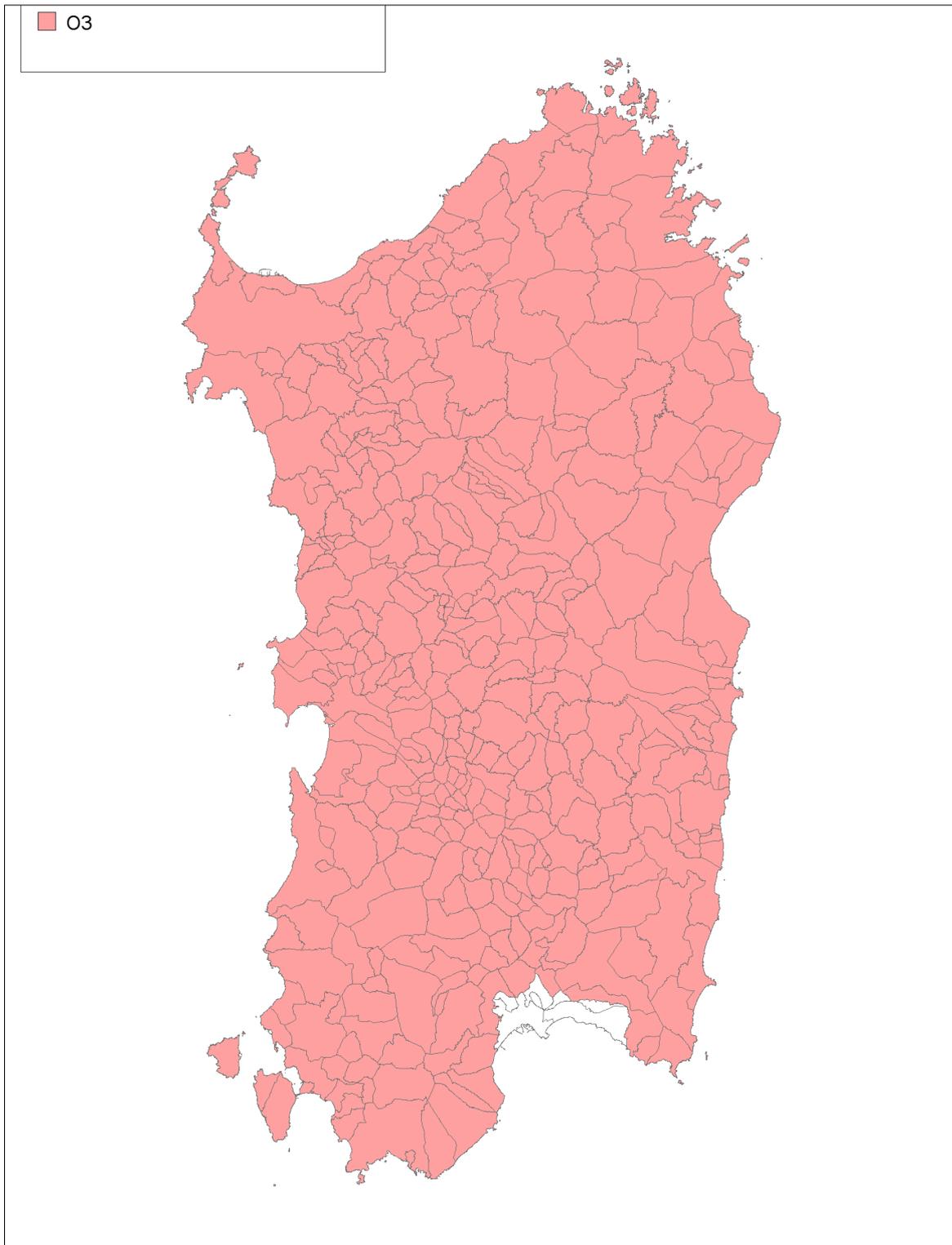


Figura 2- Zona Ozono

4. RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Rete regionale è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), secondo logiche che la normativa ha successivamente modificato profondamente. La posizione delle stazioni di misura, ad esempio, rivolta a determinare le concentrazioni più elevate nelle aree industriali ed urbane, non rispondeva sempre ai requisiti di rappresentatività indicati dalle nuove leggi in materia di inquinamento atmosferico, principalmente legate alla protezione della salute umana e degli ecosistemi (per esempio alcuni inquinanti ora presi in considerazione dalla normativa, quali benzene, PM10 e PM2,5, non lo erano al momento della realizzazione della Rete).

Nel frattempo è andato modificandosi il quadro regionale delle sorgenti emmissive, soprattutto a seguito della crisi di alcuni comparti industriali e della progressiva introduzione di tecnologie e carburanti meno inquinanti, in particolare nell'ambito dei trasporti.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la Rete di monitoraggio regionale è stata oggetto nel tempo di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità dell'aria.

Gli interventi di adeguamento, relativi al periodo 2008 - 2012, sono stati finanziati nell'ambito della misura 1.7 del POR Sardegna e hanno interessato la messa a norma della dotazione strumentale e il riposizionamento di diverse stazioni di misura in siti più rappresentativi ai sensi della legislazione vigente. Il progetto di adeguamento era articolato sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. 351/99" approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29/11/2005.

È bene evidenziare inoltre che, nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del D.M. Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Seulo è stata inserita nella Rete Nazionale per la misura dell'ozono nei siti rurali, mentre la stazione di Monserrato per la misurazione dei precursori dell'ozono.

Il D.Lgs. 155/2010, art. 5 comma 6, prevede che le Regioni trasmettano al MATTM a ISPRA ed ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura della qualità dell'aria alle prescrizioni del decreto, in conformità alla zonizzazione del territorio.

In ossequio a tale obbligo di legge la Regione Sardegna ha predisposto, il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.", trasmesso al Ministero dell'Ambiente nel novembre 2014 e che è stato da quest'ultimo licenziato positivamente nel dicembre del 2015.

La Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la rete attuale e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi di cui al d.lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs.155 del 13/08/2010 e secondo le linee

guida del D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 “Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria”.

La procedura per la progettazione della rete ha comportato:

- l'individuazione dei punti di monitoraggio per le emissioni diffuse, costituita dai punti minimi e quelli aggiuntivi, così come individuati nel sopracitato D.Lgs.155 del 13/08/2010;
- l'individuazione dei punti di misura a supporto, onde garantire l'acquisizione delle misure, qualora venissero a mancare le misure della rete minima.

Il progetto di adeguamento ha previsto inoltre le stazioni di misurazione per le fonti puntuali, individuate in base ai livelli delle emissioni delle fonti industriali, alle modalità di distribuzione degli inquinanti nell'aria ambiente e alla possibile esposizione della popolazione in prossimità dei centri urbani maggiormente esposti.

Nelle zone in cui si sono registrati valori inferiori alla soglia di valutazione, le misurazioni con stazioni fisse saranno integrate e combinate con tecniche di modellizzazione o misure indicative.

Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto di rigidi criteri di economicità, efficienza ed efficacia, è stato individuato il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, che costituisce la rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

L'adeguamento della Rete ha previsto pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non rientrano nella Rete regionale di valutazione sopra citata, e nel contempo l'installazione di idonea strumentazione di misura, anche per la determinazione dei metalli e del benzo(a) pirene nel PM10, presso alcune stazioni che ne erano sprovviste.

Secondo quanto previsto nel cronoprogramma del predetto progetto di adeguamento,:

- entro il 2018 si è proceduto con la dismissione delle stazioni che non rispettavano i criteri previsti dal D.Lgs. 155/2010, quali: CENPS2 - CENST1 - CENSA1 - CENVS1 - CENTO1 - CENS13 - CENS17 - CENSS5 - CENSS8;
- entro il 2022 si dovrà procedere alla dismissione delle seguenti stazioni: CENAS6 - CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 - CENSG3 - CENNU1 - CENNU2 - CENOR1 - CENOR2 - CENSS2.

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓		
	CENMO1	✓		
	CENQU1	✓		
Sassari	CENS12	✓		
	CENS13		✓	
	CENS16	✓		
Olbia	CENS17		✓	
	CENS10	✓		
Assemini	CEOLB1	✓		
	CENAS6			✓
	CENAS8	✓		
Sarroch	CENAS9	✓		
	CENSA1		✓	
	CENSA2	✓		
Portoscuso	CENSA3	✓		
	CENPS2		✓	
	CENPS4	✓		
	CENPS6	✓		
Porto Torres	CENPS7	✓		
	CENPT1	✓		
	CENSS2			✓
	CENSS3	✓		
	CENSS4	✓		
	CENSS5		✓	
Sulcis Iglesiente	CENSS8		✓	
	CENCB2			✓
	CENIG1			✓
	CENNF1			✓
Campidano Centrale	CENST1		✓	
	CENNM1	✓		
	CENSG3			✓
Oristano	CENVS1		✓	
	CENOR1			✓
	CENOR2			✓
Nuoro	CESGI1	✓		
	CENNU1			✓
Sardegna Centro Settentrionale	CENNU2			✓
	CEALG1	✓		
	CENMA1	✓		
	CENOT3	✓		
	CENSN1	✓		
Seulo	CENTO1		✓	
	CENSE0	✓		

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Tabella 7

I dati rilevati dalle stazioni non appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

L'assetto della Rete di monitoraggio regionale relativo all'anno 2019 è riepilogato nella seguente tabella 8 (per dettagli *cfr.* "Tabella dei Metadati delle Stazioni" dell'appendice A), mentre la configurazione strumentale è descritta nella successiva tabella 9.



Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1- CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS16
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA2 - CENSA3
Portoscuso	CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 - CENSS4
Sulcis-Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESGI1
Nuoro	CENNU1 - CENNU2
Sardegna Centro-Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENS1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Tabella 8

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENMO1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓				✓	✓	✓	✓	
Sassari	CENS12		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS16	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Olbia	CEOLB1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓			✓		✓	✓	
Assemini	CENAS6					✓		✓	✓	
	CENAS8		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENAS9					✓	✓	✓	✓	
Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Portoscuso	CENPS4		✓			✓		✓	✓	
	CENPS6					✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Porto Torres	CENPT1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2					✓	✓	✓	✓	
	CENSS3		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓				✓		✓	✓	
Sulcis Iglesiente	CENCB2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENIG1					✓	✓	✓	✓	
	CENNF1					✓		✓	✓	
Campidano Centrale	CENNM1					✓	✓	✓	✓	
	CENSG3					✓		✓	✓	
Oristano	CENOR1					✓	✓	✓	✓	
	CENOR2	✓				✓	✓	✓	✓	
	CESGI1		✓			✓		✓	✓	
Nuoro	CENNU1	✓				✓		✓	✓	
	CENNU2		✓			✓	✓	✓	✓	
Sardegna Centro-Settentrionale	CENMA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENOT3	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENS1					✓		✓	✓	
	CEALG1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Seulo	CENSE0		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Tabella 9



5. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI

L'agglomerato di Cagliari, individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, è costituito dai comuni di: Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartu S. E., Quartucciu e Selargius per un totale di 296.522 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1184 abitanti per km² (dati ISTAT 2018).

Il carico emissivo dell'agglomerato è abbastanza elevato per la maggior parte degli inquinanti, e presenta le problematiche tipiche dei maggiori centri urbani relativamente al trasporto su strada e al riscaldamento domestico. È caratterizzato quindi da un tessuto urbano rilevante, densamente abitato, influenzato da attività portuali, aeroportuali, ferroviarie, e industriali in generale.

Nell'agglomerato di Cagliari, la Rete regionale è costituita dalla stazione di traffico di Cagliari, Via Cadello (CENCA1), e dalle stazioni di fondo di Monserrato, Via Sant'Angelo (CENMO1), e Quartu S. E., Via Perdalonga (CENQU1). Tutte le stazioni sono rappresentative dell'area e appartengono alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

Nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del D.M. Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Monserrato è stata inserita nella Rete Nazionale per la misurazione dei precursori dell'ozono.



Figura 3- Posizione delle stazioni di misura dell'agglomerato di Cagliari

Le tabelle seguenti riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla Rete nell'anno 2019. Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Cagliari	CENCA1	98	94	95	94	98	95	98
Mon serrato	CENMO1	97	95	94	95	98	93	95
Quartu S. E.	CENQU1	95	-	95	95	99	95	-

Tabella 10- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Agglomerato di Cagliari

Comune	Stazione	C6H6		NO2			O3				PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Cagliari	CENCA1										19					
Mon serrato	CENMO1										16					
Quartu S. E.	CENQU1		-								2					-

Tabella 11- Riepilogo dei superamenti rilevati- Agglomerato di Cagliari

Nella tabella di riepilogo dei superamenti si specifica che:

- la prima riga della tabella riporta l'inquinante considerato;
- la seconda riga indica il periodo temporale a cui sono riferiti i limiti:
 - MO: media oraria;
 - M8: massima media mobile di otto ore in un giorno;
 - MG: media giornaliera;
 - MA: media annuale;
- la terza riga indica il tipo di limite:
 - PSU: valore limite per la protezione della salute umana;
 - SI: soglia di informazione (solo per O3);
 - SA: soglia di allarme (solo per NO2, SO2 e O3);
 - VO: valore obiettivo;
 - OLT: obiettivo a lungo termine;
- la quarta riga riporta i valori dei vari limiti (tutti in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tranne che il CO espresso in mg/m^3);
- la quinta riga riporta il numero massimo di volte in cui i limiti possono essere superati nell'anno (quando non è indicato alcun numero significa che il limite non dovrebbe essere superato nemmeno una volta).

Quando il numero dei superamenti eccede quello massimo consentito dalla normativa la relativa casella è colorata di giallo chiaro e il numero dei superamenti è evidenziato in rosso grassetto. Quando non ci sono superamenti la relativa casella è vuota. Il segno meno indica che il monitoraggio non è previsto.

Nell'agglomerato di Cagliari, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 96%.

Sono stati registrati i seguenti superamenti, **senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa**

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 19 superamenti nella stazione CENCA1, 16 nella CENMO1, e 2 nella CENQU1.

Il benzene (C6H6) presenta una media annua che varia tra 0,6 µg/m³ (CENQU1) e 1,1 µg/m³ (CENCA1), valori in evidente riduzione annuale (cfr. tabella 12), che rispettano il limite di legge di 5 µg/m³.

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cagliari	CENCA1	-	1,7	2,1	2,2	1,9	1,9	1,7	1,2	1,1
Monserato	CENMO1	-	2,1	2,3	1,2	1,5	1,1	1,1	1,0	0,7
Quartu S. E.	CENQU1	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6

Tabella 12- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Agglomerato di Cagliari

Il monossido di carbonio (CO) ha massime medie mobili di otto ore che variano da 1,8 mg/m³ (CENCA1) a 2,1 mg/m³ (CENMO1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), le medie annue sono comprese tra 10 µg/m³ (CENMO1) e 26 µg/m³ (CENCA1), mentre i massimi valori orari tra 78 µg/m³ (CENMO1) e 107 µg/m³(CENCA1), senza superamenti normativi. La stazione CENCA1 evidenzia valori e andamenti decisamente più elevati e tipici per una stazione di traffico. Le medie annuali mostrano una lieve tendenza alla riduzione delle concentrazioni (cfr. tabella 13).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cagliari	CENCA1	-	33,0	38,3	32,4	30,6	32,4	32,2	28,4	26,4
Monserato	CENMO1	19,1	25,0	16,2	16,9	18,6	19,6	19,3	13,5	10,4
Quartu S. E.	CENQU1	15,2	16,8	16,9	15,7	17,2	15,2	15,9	14,8	12,2

Tabella 13- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Agglomerato di Cagliari

L'ozono (O₃) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra 107 µg/m³ (CENQU1) e 118 µg/m³ (CENMO1). In tutte le stazioni la media oraria non supera i 122 µg/m³ (CENMO1), rimanendo così al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessun superamento.

In relazione al PM10, le medie annuali oscillano tra 18 µg/m³ (CENQU1) e 30 µg/m³ (CENCA1), mentre le medie giornaliere massime sono comprese tra 74 µg/m³ (CENQU1) e 84 µg/m³ (CENCA1 e CENMO1). Le medie annuali rispettano la normativa. Sul lungo periodo si assiste ad una leggera riduzione delle concentrazioni annuali e dei superamenti giornalieri (cfr. tabelle 14 e 15).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cagliari	CENCA1	40,2	30,3	31,4	33,9	30,0	30,2	32,7	30,1	30,1
Mon serrato	CENMO1	38,0	27,9	27,7	29,9	27,6	26,8	27,4	27,5	26,4
Quartu S. E.	CENQU1	30,0	27,1	31,9	28,6	25,9	23,4	29,3	22,0	17,9

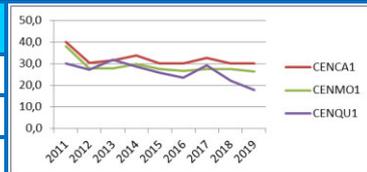


Tabella 14- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Agglomerato di Cagliari

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cagliari	CENCA1	12	11	31	40	25	27	32	14	19
Mon serrato	CENMO1	39	15	26	40	31	15	21	17	16
Quartu S. E.	CENQU1	21	14	46	33	25	6	31	8	2

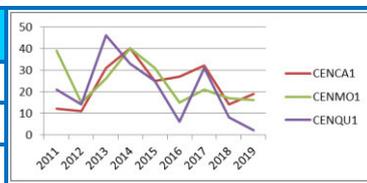


Tabella 15- Superamenti di PM10- Agglomerato di Cagliari

Il PM2,5 è monitorato da 2 stazioni: le medie annuali variano da 10 µg/m³ (CENMO1) a 19 µg/m³ (CENCA1). Le concentrazioni annuali rilevate si mantengono entro il limite di legge di 25 µg/m³, con una evidente tendenza all'aumento nella stazione CENCA1 (cfr. tabella 16).

PM2,5 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cagliari	CENCA1	-	16,3	11,3	15,5	15,6	14,2	17,2	19,1	19,2
Mon serrato	CENMO1	-	12,4	13,1	13,9	12,5	9,5	15,1	11,4	9,8

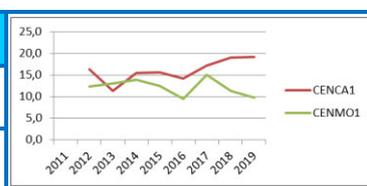


Tabella 16- Medie annuali di PM2,5 (µg/m³)- Agglomerato di Cagliari

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere non superano i 3 µg/m³, mentre le massime medie orarie tra 7 µg/m³ (CENCA1) e 16 µg/m³ (CENMO1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge.

Nell'agglomerato di Cagliari non si riscontra nessuna violazione normativa. In generale si assiste a una diminuzione dell'inquinamento, con una riduzione della criticità del PM10 rispetto alle precedenti annualità.

6. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI SASSARI

Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio di Sassari, sono ubicate in zona urbana, la CENS12 nei pressi di una strada a elevato traffico veicolare (Via Budapest), e la CENS16 in area residenziale per le valutazioni dei livelli di fondo (Via de Carolis). Come per altre reti cittadine il carico inquinante rilevato deriva dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali).

Le stazioni CENS12 e CENS16 sono rappresentative dell'area in base ai criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010, e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

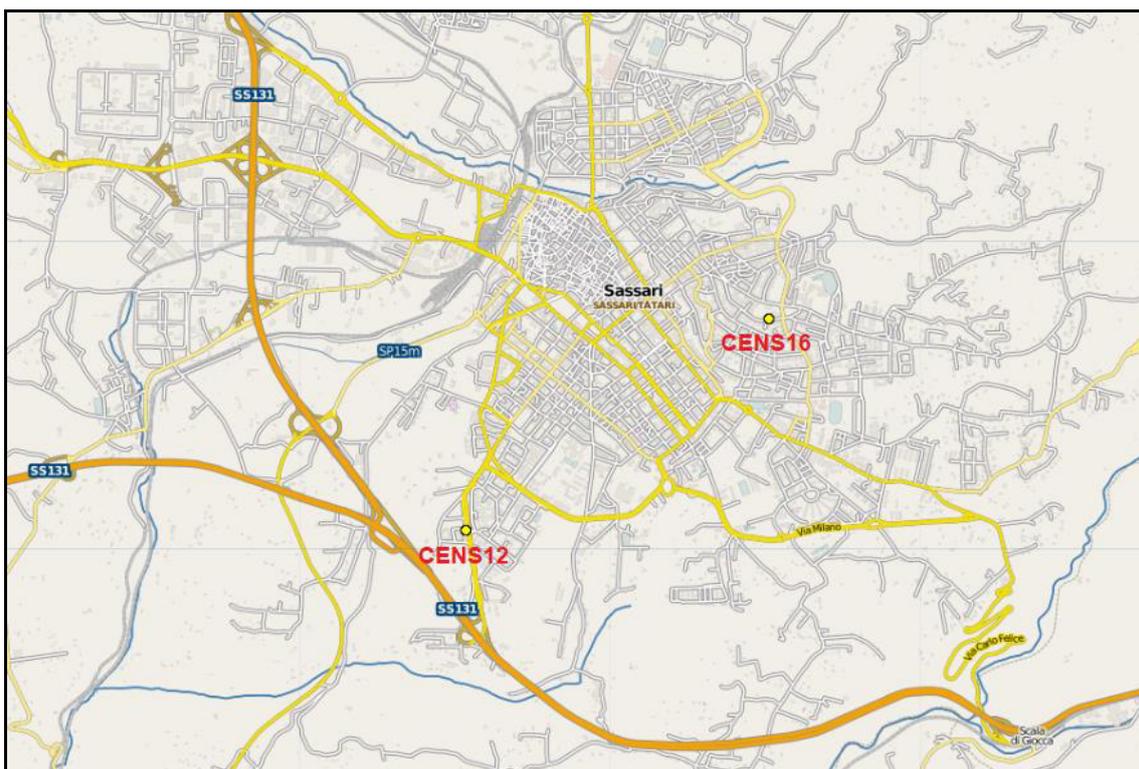


Figura 4- Posizione delle stazioni di misura di Sassari

Le tabelle seguenti riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla Rete nell'anno 2019. Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Sassari	CENS12	-	90	94	94	99	92	-
	CENS16	97	95	94	95	95	93	92

Tabella 17- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Sassari

Nell'area di Sassari, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.

Comune	Stazione	C6H6		CO		NO2			O3			PM10		SO2		PM2,5	
		MA	M8	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU	
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25	
				18					25		35		24		3		
Sassari	CENS12	-								2						-	
	CENS16							4	2	8							

Tabella 18- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Sassari

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2019 il seguente numero di superamenti, **senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa**

- per il valore obiettivo per l'ozono ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 4 superamenti della media triennale nella CENS16;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENS12 e 8 nella CENS16.

Il benzene (C6H6), misurato nella stazione CENS16, mostra valori stazionari con una media annua pari a $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 19), largamente entro il limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS16	0,6	1,1	1,1	0,9	1,1	1,2	1,4	0,7	0,7

 Tabella 19- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

Il monossido di carbonio (CO) presenta le massime medie mobili di otto ore che variano da $1,4 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENS16) a $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENS12). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), le medie annue variano da $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) a $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12), mentre i valori massimi orari da $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) a $171 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12), senza nessun superamento normativo. Le medie annuali evidenziano livelli più elevati di NO₂ nella stazione CENS12, posizionata in prossimità di una strada ad elevato traffico veicolare (cfr. tabella 20).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	24,4	20,3	24,2	24,0	33,8	31,7	32,2	30,1	23,0
	CENS16	-	9,2	10,1	11,2	13,3	12,4	12,8	11,3	10,6

 Tabella 20- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

In relazione all'ozono, la massima media mobile di otto ore varia tra $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16); le massime medie orarie tra $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), sufficientemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore

da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registrano violazioni del valore obiettivo.

Il PM10 evidenzia medie annue che variano tra 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) e 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12). I valori medi di PM10 sono rispettosi dei limiti normativi, con superamenti contenuti rispetto ai 35 ammessi dalla normativa (cfr. tabelle 21 e 22). Si rileva sul lungo periodo un aumento delle concentrazioni annuali e dei superamenti giornalieri nella stazione di fondo CENS16.

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	20,5	19,6	18,4	20,2	19,2	19,5	18,7	18,5	18,7
	CENS16	12,6	17,3	16,9	19,4	18,5	23,9	23,4	25,2	24,6

Tabella 21- Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	2	0	0	6	0	5	1	2	2
	CENS16	1	0	0	7	1	9	2	11	8

Tabella 22- Superamenti di PM10- Area di Sassari

Il PM2,5 misurato nella stazione CENS16 ha una media annua di 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore che rientra ampiamente entro il limite di legge di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I livelli manifestano una tendenza alla riduzione (cfr. tabella 23).

PM2,5 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS16	-	9,5	8,3	7,4	6,5	6,2	5,8	5,5	5,8

Tabella 23- Medie annuali di PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO_2), i livelli si mantengono molto bassi e lontani dai limiti di legge; le massime medie giornaliere oscillano tra 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) e 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12), i massimi valori orari tra 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12).

Nell'area urbana di Sassari, si registra una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Sul lungo periodo i livelli appaiono contenuti e stazionari, moderatamente in crescita per il PM10.

7. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI OLBIA

Le stazioni di monitoraggio di Olbia, sono posizionate in area urbana ed entrambe fanno parte integrante della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria. La stazione di fondo CEOLB1 è ubicata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la stazione di traffico CENS10 è situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma). A differenza di altre reti cittadine il carico inquinante rilevato deriva oltre che dal traffico e dalle altre fonti di inquinamento urbano anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porti (civile e industriale) e dell'aeroporto.

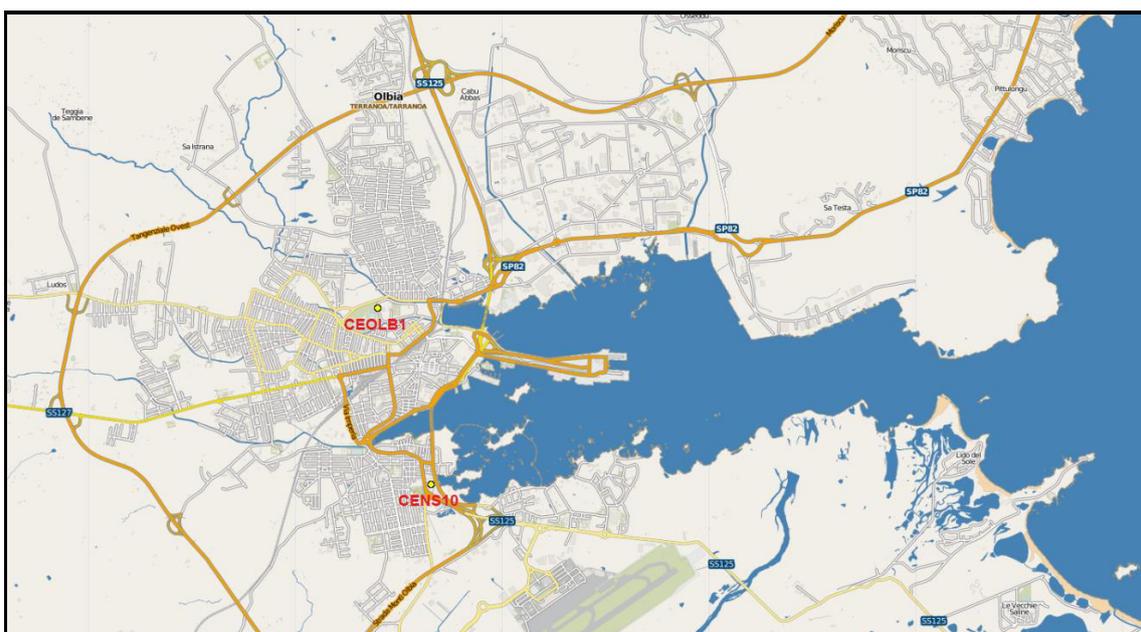


Figura 5- Posizione delle stazioni di misura di Olbia

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Olbia	CENS10	-	94	93	-	98	95	-
	CEOLB1	96	95	95	95	94	95	-

Tabella 24- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Olbia

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2		PM2,5		
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
Olbia	CENS10	-					-	-	-	-	3					-
	CEOLB1								1		4					-

Tabella 25- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Olbia

Nell'area di Olbia, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Nell'anno 2019 le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, **senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa**:

- per il valore obiettivo per l'ozono ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella CEOLB1;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CENS10 e 4 nella CEOLB1.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C_6H_6), si misura una media annua di $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEOLB1), valore stazionario abbondantemente entro il limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 26).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Olbia	CEOLB1	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4

Tabella 26- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Olbia

Il monossido di carbonio (CO) ha la massima media mobile di otto ore compresa tra $1,2 \text{mg}/\text{m}^3$ (CENS10) e $1,6 \text{mg}/\text{m}^3$ (CEOLB1). Le concentrazioni si mantengono ampiamente entro il limite di legge ($10 \text{mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO_2) ha medie annue comprese tra $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEOLB1) e $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS10), mentre le massime medie orarie variano tra $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS10) e $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEOLB1). Non si registrano quindi superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media annuale e oraria, rispettivamente di 40 e $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$: tutti i valori misurati sono stazionari negli ultimi anni di rilevazione e rientrano largamente entro i limiti di legge (cfr. tabella 27).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Olbia	CENS10	26,8	28,9	24,3	15,2	14,0	16,7	19,9	16,1	16,9
	CEOLB1	16,5	15,8	17,5	17,0	23,1	16,2	17,2	13,4	15,4

Tabella 27- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Olbia

L'ozono (O_3) è misurato dalla stazione CEOLB1, e presenta una massima media mobile di otto ore pari a $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e il massimo valore orario a $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$, abbondantemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione normativa.

In relazione al PM10, i valori medi annui sono tra $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEOLB1) e $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS10), mentre le massime medie giornaliere sono comprese tra $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEOLB1) e $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS10). Le medie annuali rispettano i limiti normativi (cfr. tabella 28), con superamenti molto contenuti rispetto ai 35 ammessi dalla normativa. Si rileva peraltro sul lungo periodo una drastica riduzione dei superamenti giornalieri presso entrambe le stazioni (cfr. tabella 30).



Tabella 28- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area di Olbia



Tabella 29- Superamenti di PM10- Area di Olbia

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), misurato in entrambe le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 3 µg/m³ (CENS10) e 4 µg/m³ (CEOLB1), mentre le massime medie orarie tra 12 µg/m³ (CENS10) e 20 µg/m³ (CEOLB1). Tutti i valori anzidetti sono molto più bassi dei rispettivi limiti.

La situazione di Olbia è nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge. I livelli appaiono moderati e stazionari nel lungo periodo, ma con una significativa riduzione dei superamenti giornalieri.

8. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI

L'area di Assemini è compresa nella zona industriale. La zona di Macchiareddu ospita una serie di insediamenti industriali di diversa natura la cui produzione varia dall'energia elettrica, ai prodotti chimici, ai derivati del fluoro, ai mattoni refrattari, agli pneumatici.

Nell'area industriale sono presenti due stazioni di misura denominate CENAS6 e CENAS8. Nel centro urbano di Assemini è attiva la stazione CENAS9 (Via Sicilia). La stazione industriale CENAS8 e la stazione di fondo CENAS9 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENAS6 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.



Figura 6- Posizione delle stazioni di misura nell'area di Assemini

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Assemini	CENAS8	-	91	90	93	88	93	-
	CENAS9	-	-	90	92	93	88	-

Tabella 30- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Assemini

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3				PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Assemini	CENAS8	-						3		6		1			-	
	CENAS9	-	-					1		12					-	

Tabella 31- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Assemini

Nell'area di Assemini, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 91%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti relativi, **seppur non eccedendo il numero di superamenti consentiti dalla normativa:**

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti della media triennale nella CENAS8 e 1 nella CENAS9;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 6 superamenti nella CENAS8 e 12 nella CENAS9;
- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO2 (350 µg/m³ sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENAS8.

Il monossido di carbonio (CO) viene rilevato dalla stazione CENAS8. La massima media mobile di otto ore nell'anno risulta pari a 0,6 mg/m³, valore abbondantemente entro il limite di legge di 10 mg/m³. I valori mostrano concentrazioni di CO nell'area urbana più elevate che nell'area industriale.

Relativamente al biossido di azoto (NO2), si evidenziano medie annuali massime di 16 µg/m³ (CENAS9), e massimi valori orari di 106 µg/m³ (CENAS9), ampiamente entro i limiti di legge. La stazione urbana CENAS9 evidenzia valori e andamenti decisamente più elevati di quelli dell'area industriale (cfr. tabella 32).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Assemini	CENAS8	13,2	12,5	11,2	10,5	12,4	10,4	13,5	10,9	12,4
	CENAS9	20,6	17,2	23,3	17,9	14,5	17,2	19,2	16,9	15,8

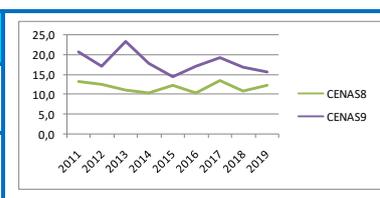


Tabella 32- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area di Assemini

In merito all'ozono (O3), la massima media mobile di otto ore si attesta tra 110 µg/m³ (CENAS9) e 112 µg/m³ (CENAS8); le massime medie orarie tra 121 µg/m³ (CENAS9) e 131 µg/m³ (CENAS8), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Per quanto riguarda il PM10, la media annua massima è di 22 µg/m³ (CENAS9), ampiamente entro i limiti normativi (40 µg/m³). Le massime medie giornaliere oscillano tra 75 µg/m³ (CENAS9) e 80 µg/m³ (CENAS8).

Sebbene le medie annuali evidenzino una certa stabilità, si assiste negli ultimi anni ad una situazione meno critica con superamenti più contenuti, rispetto al limite di 35 superamenti giornalieri (cfr. tabelle 33 e 34).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Assemini	CENAS8	29,0	27,2	23,2	33,5	33,6	28,7	29,8	28,5	21,6
	CENAS9	26,5	22,8	27,9	28,6	32,2	22,2	19,2	21,5	22,1

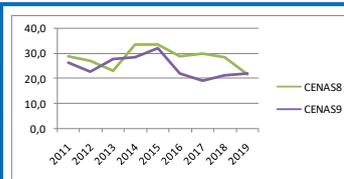


Tabella 33- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area di Assemini

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Assemini	CENAS8	17	23	6	36	36	24	27	11	6
	CENAS9	8	14	36	34	41	19	6	9	12

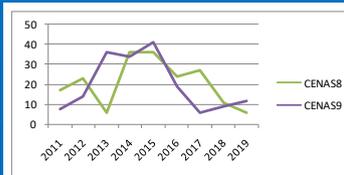


Tabella 34- Superamenti di PM10- Area di Assemini

Il biossido di zolfo (SO₂) mostra valori elevati nell'area industriale, con una massima media giornaliera di 61 µg/m³ (CENAS8) e un massimo valore orario di 723 µg/m³ (CENAS8). Nell'area urbana si evidenziano valori molto più contenuti con una media giornaliera massima di 5 µg/m³ (CENAS9) e una media oraria massima di 11 µg/m³ (CENAS9).

Nell'area industriale di Assemini esiste un notevole contesto emissivo nel quale persistono le criticità relative all'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni sostenute. Nell'ambito urbano il PM10 evidenzia un ridimensionamento della criticità legata al numero di superamenti giornalieri. In definitiva i dati riassumono quindi problematiche caratteristiche e tipiche degli agglomerati urbani e delle aree industriali.

9. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH

La qualità dell'aria nel territorio di Sarroch (comune situato a 20 km a sud di Cagliari) è da sempre sotto osservazione per la presenza importante di un comprensorio industriale petrolchimico che ruota, in modo prioritario e notevole, attorno alla raffineria di petrolio SARLUX del Gruppo SARAS.

La posizione geografica, ottimale e strategica, ha reso il polo industriale un punto nodale fondamentale delle attività produttive nell'area mediterranea. La raffineria per dimensioni e produttività è fra le più grandi in Europa. Inoltre all'attività di raffinazione si aggiunge la produzione energetica, attraverso l'impianto IGCC.

Nella zona sono operative due stazioni di misura a protezione del centro abitato. La CENSA3 è ubicata all'interno dell'area urbana (Via Rossini), la CENSA2 è una stazione puntuale industriale ubicata alla periferia del centro abitato (Via della Concordia), in prossimità dell'area industriale.

La stazione industriale CENSA2 e la stazione di fondo CENSA3 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

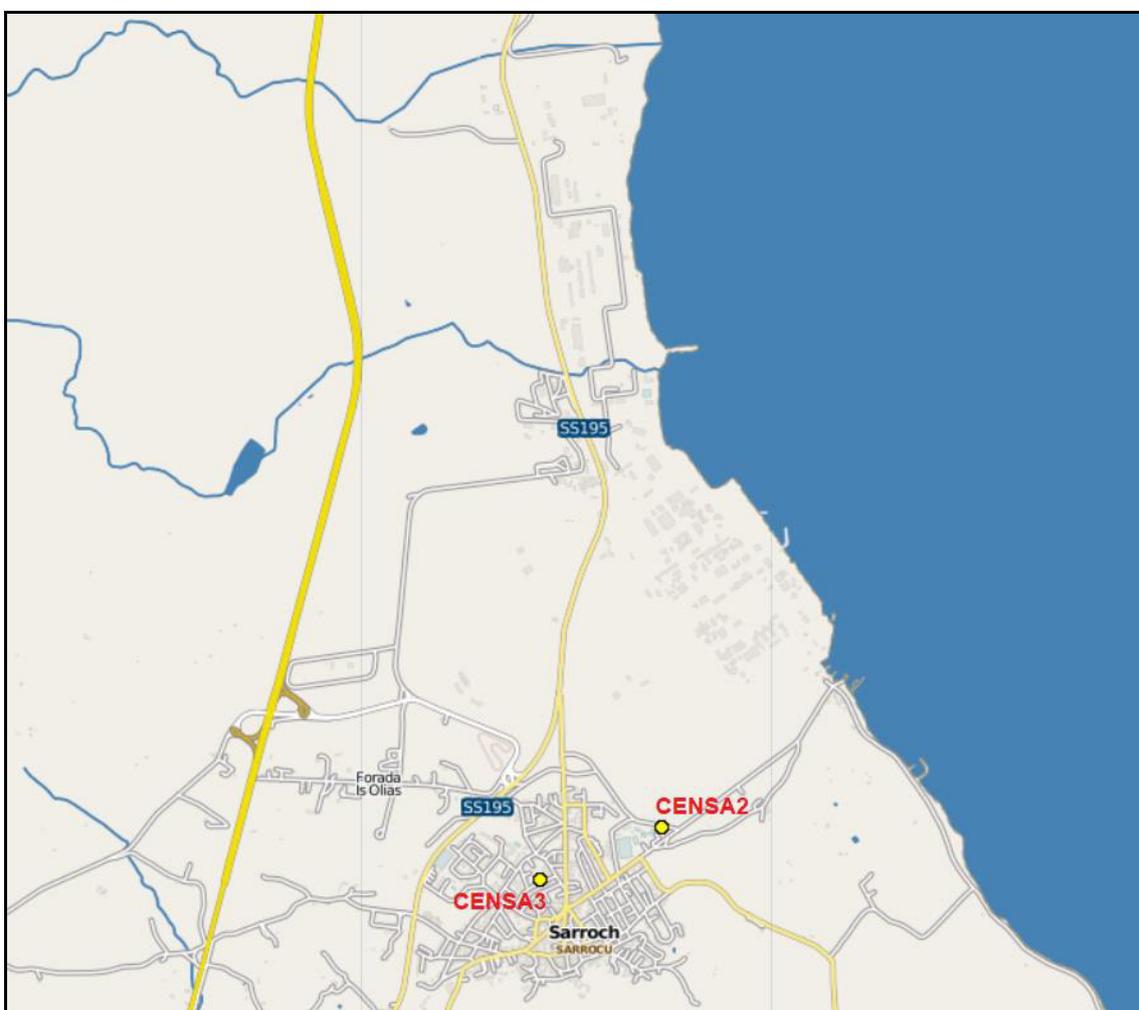


Figura 7- Posizione delle stazioni di misura di Sarroch

Comune	Stazione	C6H6	CO	H2S	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Sarroch	CENSA2	95	93	95	95	93	92	95	86
	CENSA3	96	95	93	94	96	95	95	98

Tabella 35- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Sarroch

Comune	Stazione	C6H6		NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Sarroch	CENSA2										7					
	CENSA3								1		3					

Tabella 36- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Sarroch

Nell'area di Sarroch, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti, **senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:**

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella stazione CENSA3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 7 nella CENSA2 e 3 nella CENSA3.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori medi annui variano tra 1,4 µg/m³ (CENSA3) e 2,8 µg/m³ (CENSA2), con valori entro il limite di legge di 5 µg/m³. La stazione CENSA2 è maggiormente esposta alle emissioni dell'area industriale e manifesta la maggiore variabilità sul lungo periodo rispetto alla stazione di fondo CENSA3 (cfr. tabella 37).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sarroch	CENSA2	2,1	1,7	0,6	1,6	2,1	1,3	1,2	1,6	2,8
	CENSA3	1,6	1,8	1,5	1,5	1,6	1,2	1,3	1,0	1,4

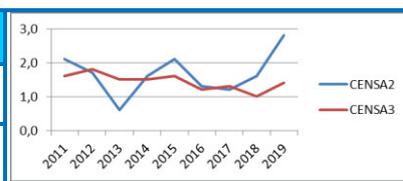


Tabella 37- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area di Sarroch

Il monossido di carbonio (CO) presenta una massima media mobile di otto ore nell'anno pari a 1,4 mg/m³, ampiamente entro il limite di legge di 10 mg/m³.

L'idrogeno solforato (H2S)^(*) è misurato da tutte le stazioni della zona. Le massime medie giornaliere variano tra 2 µg/m³ (CENSA3) e 4 µg/m³ (CENSA2), i massimi valori orari tra 12 µg/m³ (CENSA3) e 20 µg/m³ (CENSA3).

(*) L'acido solfidrico non risulta attualmente regolamentato. Infatti il DPR 322/1971 è stato abrogato a decorrere dal 12/06/2012 dall'art. 62, comma 1, e dalla tabella A allegata al D.L. 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 aprile 2012, n. 35. Il vuoto normativo creato determina la difficoltà a gestire le problematiche ambientali inerenti aree industriali con raffinerie.

Il biossido di azoto (NO₂), misurato in tutte le stazioni della zona, ha valori medi annui che variano tra 8 µg/m³ (CENSA2) e 9 µg/m³ (CENSA3), molto inferiori al limite normativo annuo di 40 µg/m³, mentre i valori orari massimi variano tra 59 µg/m³ (CENSA2) e 70 µg/m³ (CENSA3), abbondantemente nel rispetto del limite normativo di 200 µg/m³. I valori misurati sono stazionari e rientrano largamente entro i limiti di legge (cfr. tabella 38).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sarroch	CENSA2	11,0	11,1	9,5	9,2	11,7	9,8	10,1	10,5	8,2
	CENSA3	13,3	13,0	11,4	10,0	11,5	10,4	11,3	10,1	8,6

Tabella 38- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area di Sarroch

Relativamente all'ozono (O₃), la massima media mobile di otto ore si attesta tra 101 µg/m³ (CENSA3) e 117 µg/m³ (CENSA2); le massime medie orarie tra 114 µg/m³ (CENSA3) e 125 µg/m³ (CENSA2), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Per quanto riguarda il PM₁₀, le medie annue variano tra 16 µg/m³ (CENSA3) e 20 µg/m³ (CENSA2). Le massime medie giornaliere oscillano tra 70 µg/m³ (CENSA3) e 93 µg/m³ (CENSA2). Il confronto mostra, per tutte le stazioni, concentrazioni contenute e una situazione di stabilità sul lungo periodo, e superamenti giornalieri relativamente limitati (cfr. tabelle 39 e 40).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sarroch	CENSA2	30,4	20,3	19,5	20,6	20,2	19,5	19,6	20,9	20,5
	CENSA3	29,9	22,1	20,2	20,8	20,1	19,0	18,6	17,9	16,4

Tabella 39- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area di Sarroch

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sarroch	CENSA2	18	1	0	4	0	3	4	4	7
	CENSA3	32	3	1	3	1	4	3	3	3

Tabella 40- Superamenti di PM10- Area di Sarroch

Il PM_{2,5} ha medie annue che variano da 8 µg/m³ (CENSA3) a 12 µg/m³ (CENSA2), valori stazionari che rientrano entro il limite di legge di 25 µg/m³ (cfr. tabella 41).

PM2,5 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sarroch	CENSA2	-	15,5	14,3	16,0	16,0	15,0	14,7	16,2	11,8
	CENSA3	29,9	18,0	10,1	9,8	12,5	11,4	10,9	11,7	8,3

Tabella 41- Medie annuali di PM2,5 (µg/m³)- Area di Sarroch

Relativamente al biossido di zolfo (SO₂), le massime medie giornaliere variano tra 7 µg/m³ (CENSA3) e 55 µg/m³ (CENSA2), i valori massimi orari tra 40 µg/m³ (CENSA3) e 307 µg/m³ (CENSA2). Si evidenzia che le

medie delle concentrazioni di SO₂ sul lungo periodo continuano a essere stabili e moderate rispetto al notevole contesto emissivo della zona industriale, senza superamenti normativi orari e giornalieri.

A Sarroch la situazione registrata risulta moderata rispetto al notevole contesto emissivo della zona, stabile sul lungo periodo e entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Nell'area incidono alcune criticità, sebbene in assenza di superamenti, relative al benzene, con l'aumento della media annuale rispetto agli anni precedenti, accompagnata da numerosi episodi con evidenza di picchi orari sostenuti.



10. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO

L'area industriale comprende diverse realtà emissive di tipo industriale. Le principali attività più inquinanti sono localizzate nell'area industriale di Portovesme, la quale ospita una serie di insediamenti di diversa natura la cui produzione varia dalla energia elettrica, all'intera filiera dell'alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), sebbene il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

La Rete presente nell'area è costituita da tre stazioni: una stazione (CENPS4) è dislocata in prossimità dell'area industriale, vicino alle fonti emissive, mentre le altre due sono posizionate una nel centro urbano di Portoscuso (CENPS7) e l'altra nella frazione di Paringianu (CENPS6).

Le stazioni di fondo CENPS7 e CENPS4 e la stazione puntuale industriale CENPS6 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.



Figura 8- Posizione delle stazioni di misura nell'area di Portoscuso

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Portoscuso	CENPS4	-	93	93	-	91	93	-
	CENPS6	-	-	91	-	91	93	93
	CENPS7	99	95	95	94	97	95	96

Tabella 42- Percentuali di funzionamento della strumentazione

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Portoscuso	CENPS4	-					-	-	-	-	13					-
	CENPS6	-	-				-	-	-	-	2					
	CENPS7								1		12					

Tabella 43- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Portoscuso

Nell'area di Portoscuso le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 94%.

Nel 2019 le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella stazione CENPS7;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 13 superamenti nella CENPS4, 2 nella CENPS6 e 12 nella CENPS7.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori hanno una media annua di 0,6 µg/m³ (CENPS7), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m³. I livelli sono contenuti e manifestano una tendenza alla riduzione (cfr. tabella 44).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Portoscuso	CENPS7	1,3	1,1	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6

Tabella 44- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area di Portoscuso

Il monossido di carbonio (CO) registra una massima media mobile di otto ore che varia da 0,6 mg/m³ (CENPS7) a 0,7 mg/m³ (CENPS4). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO2) presenta medie annue che variano tra 3 µg/m³ (CENPS6) e 4 µg/m³ (CENPS4), decisamente inferiori al limite di legge per la media annuale di 40 µg/m³. I valori massimi orari sono compresi tra 39 µg/m³ (CENPS6) e 50 µg/m³ (CENPS7), ampiamente entro i limiti di legge di 200 µg/m³. L'andamento

dei dati evidenzia una riduzione dei livelli della stazione CENPS7, con dati del 2019 convergenti per le tre stazioni (cfr. tabella 45).



Tabella 45- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Portoscuso

L'ozono (O_3) è misurato dalla stazione CENPS7. La massima media mobile di otto ore è di $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre il valore massimo orario è di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Relativamente al PM_{10} si evidenziano medie annue che variano da $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS6) a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS7), nel rispetto del limite di legge di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre le massime medie giornaliere da $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS6) a $136 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS7). La tendenza dei superamenti evidenzia dati in leggero aumento per CENPS4 e CENPS7 e in diminuzione per CENPS6 (cfr. tabelle 46 e 47).



Tabella 46- Medie annuali di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Portoscuso



Tabella 47- Superamenti di PM_{10} - Area di Portoscuso

Il $\text{PM}_{2,5}$ ha medie annue variabili tra $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS7) e $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPS6), abbondantemente entro il limite di legge di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si evidenzia un andamento con tendenza alla riduzione in particolare modo nella stazione urbana di Portoscuso CENPS7 (cfr. tabella 48).



Tabella 48- Medie annuali di $\text{PM}_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Portoscuso

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO₂), a Portoscuso, manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 5 µg/m³ (CENPS6) e 17 µg/m³ (CENPS4), mentre i valori massimi orari da 38 µg/m³ (CENPS6) a 91 µg/m³ (CENPS4), valori generalmente contenuti e senza superamenti normativi.

A Portoscuso la situazione registrata risulta moderata per un contesto industriale, stabile sul lungo periodo e entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Il PM10 evidenzia un numero di superamenti contenuti senza peraltro eccedere il numero massimo di superamenti consentito dalla normativa.

11. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES

Porto Torres accoglie una estesa zona industriale dove risiedono per lo più piccole e medie industrie. Esistono diverse realtà produttive attive soprattutto nel campo della chimica industriale ed energetica benché il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

Come stabilito nella zonizzazione, la zona considerata è comprensiva dell'area industriale di Fiume Santo (territorio amministrativo del comune di Sassari), in continuità con l'uso del territorio. È invece esclusa l'isola amministrativa dell'Asinara, di particolare pregio naturalistico, dal momento che non presenta sul suo territorio sorgenti emissive rilevanti.

Le quattro stazioni attive sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2), e nel centro urbano (CENPT1).

Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSS2 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

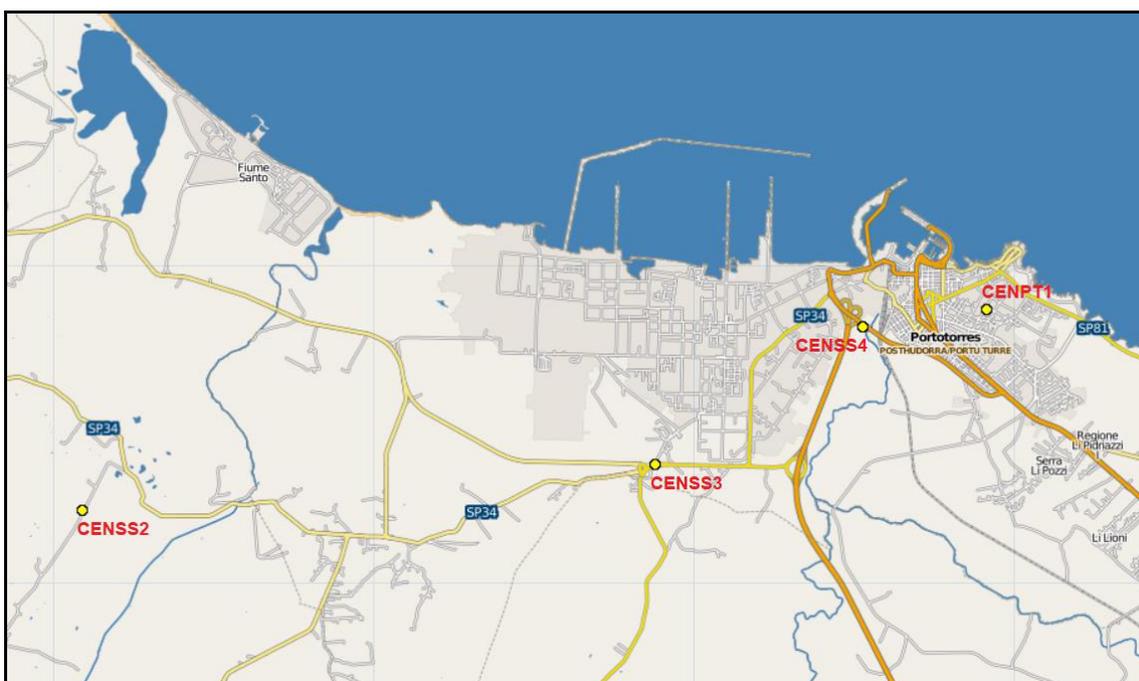


Figura 9- Posizione delle stazioni di misura di Porto Torres

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Porto Torres	CENPT1	99	95	91	96	96	91	95
	CENSS3	-	94	94	93	99	91	-
	CENSS4	100	-	95	-	95	92	-

Tabella 49- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Porto Torres

Comune	Stazione	C6H6		CO		NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU	
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25	
				18					25		35		24		3		
Porto Torres	CENPT1							4	5	4							
	CENSS3	-						5	1	1		5	1	1	-		
	CENSS4		-				-	-	-	-	2				-		

Tabella 50- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Porto Torres

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti, **con superamento della soglia di allarme dell'SO2 nella CENSS3:**

- per il valore obiettivo per l'ozono ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 4 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 5 nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENPT1, 1 nella CENSS3 e 2 nella CENSS4;
- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO2 ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 5 superamenti nella CENSS3;
- per la soglia di allarme per l'SO2 ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di due ore consecutive): **1 superamento nella CENSS3;**
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per l'SO2 ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENSS3.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori medi annui si attestano tra $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS4) e $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento appare stabile sul lungo periodo e coerente tra le due stazioni di misura (cfr. tabella 51).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Porto Torres	CENPT1	-	2,0	1,7	1,4	1,3	0,8	1,1	1,4	1,5
	CENSS4	-	-	-	-	1,3	0,8	1,5	1,0	1,1

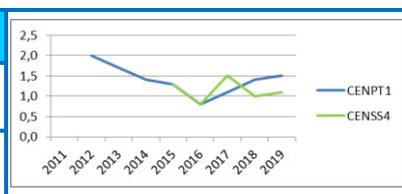


Tabella 51- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Porto Torres

Il monossido di carbonio (CO), presenta una massima media oraria di otto ore tra $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENSS3) e $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), la massima media annua è di 9 µg/m³ (CENPT1 e CENSS3), mentre la massima media oraria è di 83 µg/m³ (CENSS4), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo (cfr. tabella 52).



Tabella 52- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area di Porto Torres

L'ozono(O₃) presenta una massima medie mobile di otto ore che oscilla tra 128 µg/m³ (CENPT1) e 129 µg/m³(CENSS3); la massima media oraria tra 137 µg/m³ (CENSS3) e 138 µg/m³ (CENPT1), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM₁₀ presenta una media annuale che varia tra 15 µg/m³ (CENSS4) e 20 µg/m³ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 57 µg/m³ (CENSS3) e 74 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4), senza violazioni normative. Il confronto mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni, con superamenti limitati (cfr. tabelle 53 e 54).



Tabella 53- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area di Porto Torres

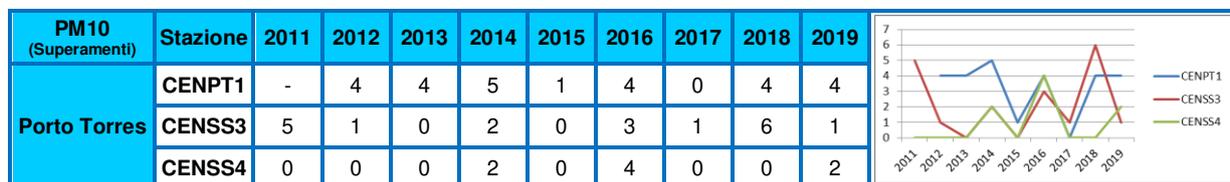


Tabella 54- Superamenti di PM10- Area di Porto Torres

Il PM_{2,5}, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 8 µg/m³, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di 25 µg/m³. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo (cfr. tabella 55).



Tabella 55- Medie annuali di PM2,5 (µg/m³)- Area di Porto Torres

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere variano tra 5 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4) e 242 µg/m³ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 7 µg/m³ (CENPT1) e 1254 µg/m³ (CENSS3). Si registra un superamento della soglia di allarme nella stazione industriale CENSS3, valore che non deve mai essere superato. I valori registrati nell'area urbana sono contenuti e modesti.

In relazione al superamento della soglia di allarme di SO₂ del giorno 28 luglio 2019, presso la stazione puntuale industriale CENSS3 ubicata a sud dell'area industriale di Porto Torres, con contestuali superamenti relativi del limite orario per cinque ore consecutive dalle ore 3:00 alle ore 7:00 (SO₂ - limite normativo di 350 microgrammi/metro cubo da non superare più di 24 volte in un anno civile) e giornaliero (SO₂ - limite normativo di 125 microgrammi/metro cubo da non superare più di 3 volte in un anno civile), si evidenzia che le aziende dell'area industriale di Porto Torres, EP Produzione Spa (Centrale Fiume Santo), MATRICA Spa e Versalis Spa, a seguito di richiesta da parte dell'autorità competente, hanno manifestato l'estraneità alla criticità ambientale monitorata. Successivamente il Dipartimento ARPAS di Sassari non ha riscontrato nessuna eventuale correlazione tra il superamento e la gestione delle attività industriali della zona.

In relazione all'impatto generato, non si evidenziano particolari criticità ambientali vista la scarsa durata dell'evento di superamento in area industriale, che comunque non ha determinato alcuna criticità nel monitoraggio delle altre stazioni della Rete Regionale CENPT1 e CENSS4, rispettivamente stazione urbana ubicata nel centro abitato di Porto Torres e stazione puntuale a protezione del centro abitato, ubicata tra l'area industriale e l'abitato.

Si evidenzia che il 27/07/2019, nella giornata precedente alla registrazione del predetto superamento, nell'area in esame si è verificato un violento incendio, divampato nel territorio comunale di Porto Torres presso un'azienda di stoccaggio rifiuti e la vicina ex fabbrica di vernici; l'incendio, durato per diverse ore data la natura infiammabile del materiale stoccato, ha visto l'intervento immediato dei VVF e delle autorità competenti. In tale occasione il Sindaco ha adottato le misure di prevenzione necessarie con debita informazione alla popolazione. Si presume pertanto che il superamento registrato dalla stazione CENSS3 sia dovuto alle conseguenze del predetto incendio.

A Porto Torres la situazione registrata risulta moderata per un contesto industriale, stabile sul lungo periodo. Nell'area si registra un episodio molto critico relativo all'anidride solforosa con superamento della soglia di allarme, correlato, probabilmente, al violento incendio sviluppatosi nella giornata precedente e che ha interessato due aziende ubicate nelle immediate vicinanze della stazione di misura. Il PM₁₀ evidenzia superamenti limitati e comunque entro il numero massimo consentito dalla norma.

12. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE

L'area comprende diverse realtà emissive legate ad una media urbanizzazione, come nelle città di Carbonia e Iglesias, e ad attività industriali e minerarie del polo di Portovesme e della miniera di carbone di Nuraxi Figus (Gonnesa).

Le tre stazioni di misura, sono dislocate quindi nei centri urbani di Carbonia (CENCB2), Iglesias (CENIG1) e nella frazione di Gonnesa, Nuraxi Figus (CENNF1).

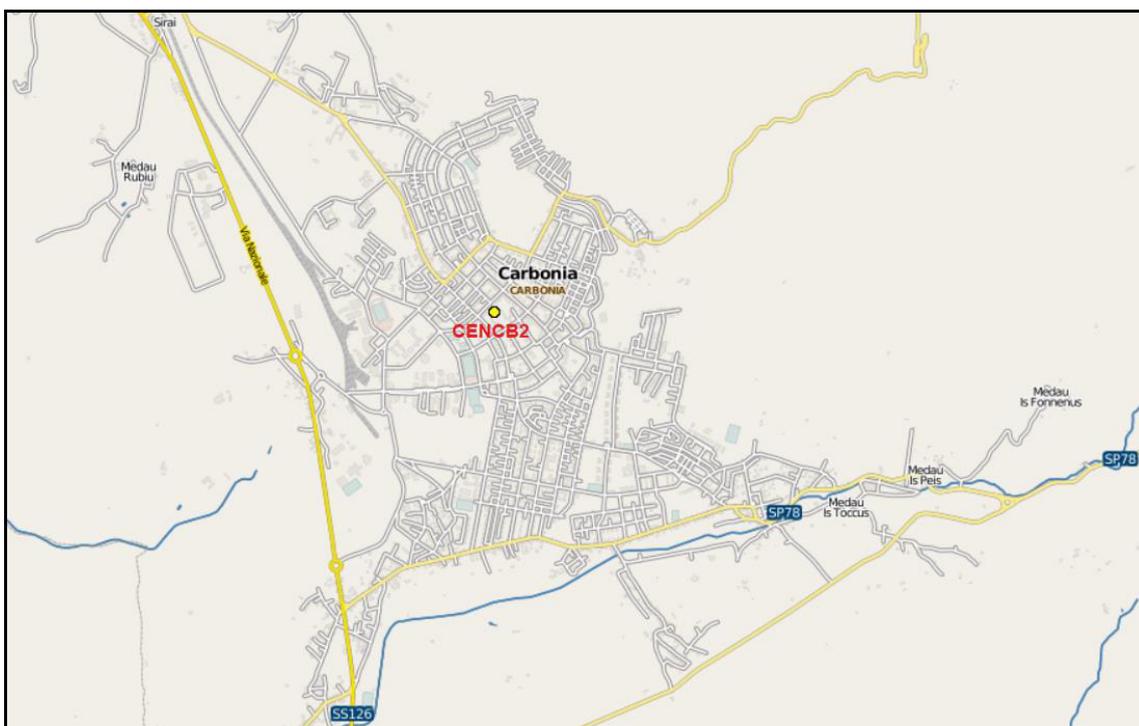


Figura 10- Posizione della stazione di misura di Carbonia

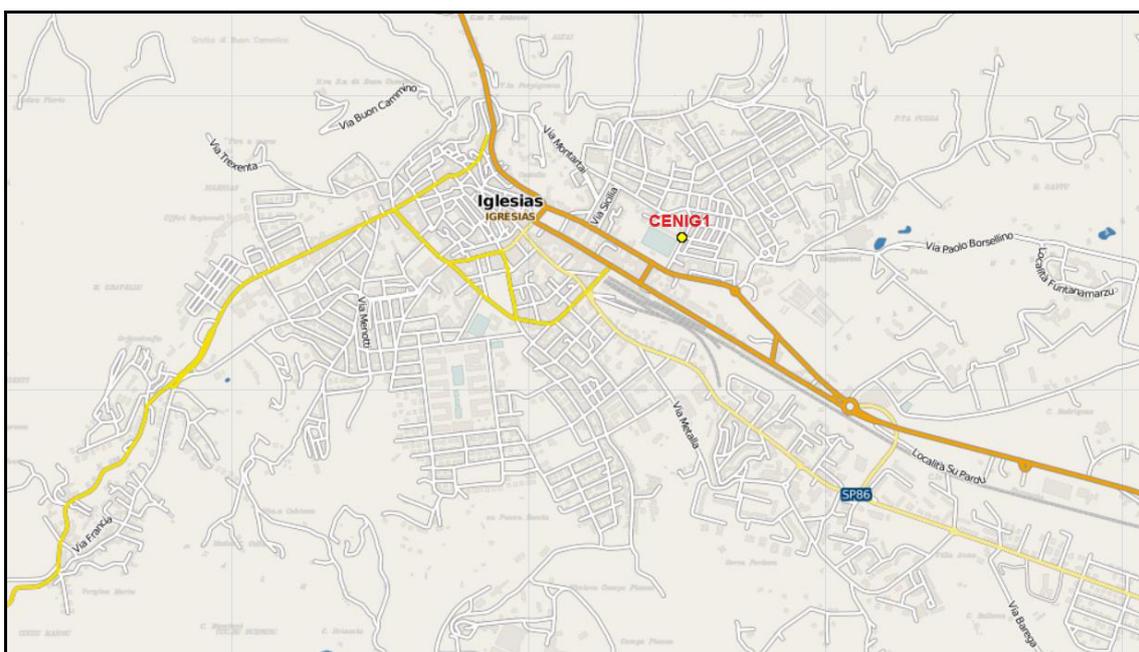


Figura 11- Posizione della stazione di misura di Iglesias

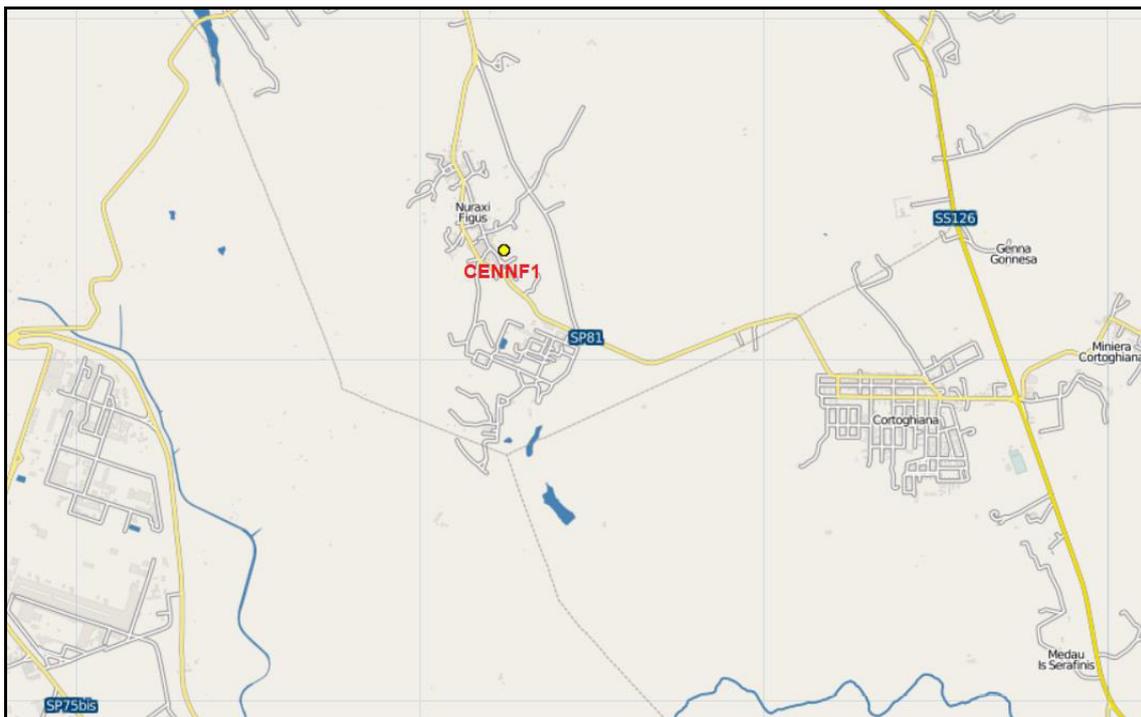


Figura 12- Posizione della stazione di misura di Gonnese-Nuraxi Figus

Si evidenzia che le stazioni CENCB2, CENIG1 e CENNF1 non fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENCB2, il valore medio annuale è di 0,6 µg/m³, ampiamente entro il limite di legge di 5 µg/m³. I livelli sono contenuti e stabili sul lungo periodo (cfr. tabella 56).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	-	0,6	0,4	0,5	0,9	0,5	0,5	0,6	0,6

Tabella 56- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area del Sulcis-Iglesiente

Il biossido di azoto (NO₂) presenta medie annue che variano tra 4 µg/m³ (CENIG1 e CENNF1) e 6 µg/m³ (CENCB2), mentre i valori massimi orari sono compresi tra 26 µg/m³ (CENNF1) e 61 µg/m³ (CENCB2). Le medie annuali sono ben lontane dal limite normativo con evidente riduzione dei livelli nelle stazioni di Carbonia e Iglesias (cfr. tabella 57).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	9,4	8,4	7,5	6,3	7,6	7,8	8,4	7,2	5,6
Iglesias	CENIG1	10,7	12,4	10,2	7,5	10,1	10,8	9,7	8,1	4,3
Gonnese	CENNF1	5,6	5,0	3,7	3,7	3,5	3,5	5,9	4,5	4,3

Tabella 57- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area del Sulcis-Iglesiente

L'ozono (O₃) è misurato dalle CENIG1 e CENCB2. La massima media mobile di otto ore si attesta tra 97 µg/m³ (CENCB2) e 109 µg/m³ (CENIG1); i valori massimi orari tra 103 µg/m³ (CENCB2) e 114 µg/m³ (CENIG1), abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³).

Relativamente al PM₁₀ si evidenziano medie annue che variano da 9 µg/m³ (CENCB2) a 17 µg/m³ (CENIG1), nel rispetto del limite di legge di 40 µg/m³, mentre le massime medie giornaliere da 61 µg/m³ (CENNF1) a 75 µg/m³ (CENCB2). Si evidenziano misure contenute negli anni (*cf.* tabella 58).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carbonia	CENCB2	12,0	21,9	10,6	13,4	14,4	20,2	17,3	13,0	9,1
Iglesias	CENIG1	22,8	21,4	15,7	17,7	17,4	18,8	20,0	20,9	17,1
Gonnesa	CENNF1	34,1	20,6	25,6	16,5	17	16,7	19,3	21,5	13,2

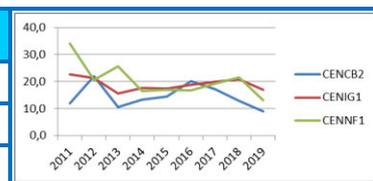


Tabella 58- Medie annuali di PM₁₀ (µg/m³)- Area del Sulcis-Iglesiente

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO₂) manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 1 µg/m³ (CENCB2) e 3 µg/m³ (CENIG1), mentre i valori massimi orari da 3 µg/m³ (CENCB2) a 19 µg/m³(CENNF1), ampiamente entro i limiti di legge.

La situazione registrata nel Sulcis-Iglesiente risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

13. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE

L'area del Campidano Centrale, rientrando nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emissive. In particolare il monitoraggio in tale zona è assicurato da due stazioni posizionate rispettivamente nel comune di Nuraminis (CENNM1), funzionale al controllo del vicino cementificio, nonché nel comune di San Gavino Monreale (CENSG3).

La stazione CENNM1 di Nuraminis è rappresentativa dell'area e fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSG3 di San Gavino Monreale non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.



Figura 13- Posizione della stazione di misura di Nuraminis

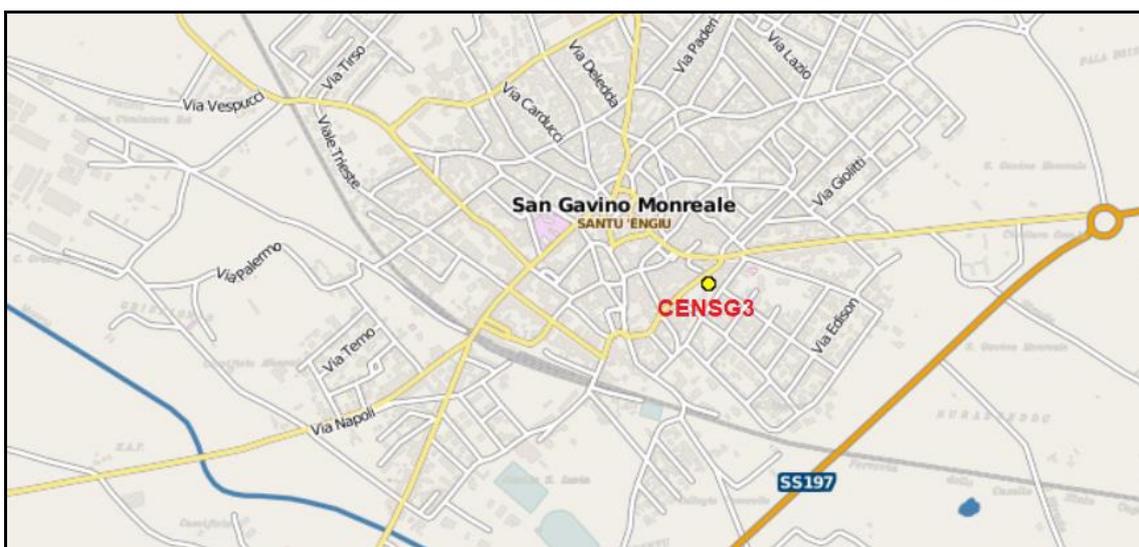


Figura 14- Posizione della stazione di misura di San Gavino Monreale

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Nuraminis	CENNM1	-	-	93	93	94	93	-

Tabella 59- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area del Campidano Centrale

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
Nuraminis	CENNM1	-	-							4					-	

Tabella 60- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area del Campidano Centrale

Nell'area del Campidano Centrale, la stazione della Rete di valutazione ha una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 93%.

Tale stazione di misura ha registrato vari superamenti dei valori limiti, senza peraltro eccedere il numero di superamenti consentiti dalla norma:

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENNM1.

Il biossido di azoto (NO₂) ha una media annuale di 7 µg/m³ (CENNM1), contro i 40 µg/m³ del limite di legge, e una media oraria massima di 58 µg/m³ (CENNM1) contro i 200 µg/m³ del limite normativo. In generale l'inquinamento da biossido d'azoto è limitato e abbondantemente nella norma (cfr. tabella 61).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuraminis	CENNM1	14,8	9,1	7,9	6,2	6,6	6,8	6,4	6,5	6,6

Tabella 61- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area del Campidano Centrale

Per l'ozono (O₃) la massima media mobile giornaliera delle otto ore è di 115 µg/m³; le massime medie orarie si mantengono inferiori a 121 µg/m³, ampiamente al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM10 ha una media annuale di 20 µg/m³ (CENNM1) contro i 40 µg/m³ del limite di legge, mentre la massima media giornaliera è di 60 µg/m³ (CENNM1). Il trend della media annuale e dei superamenti è riportato nelle tabelle 62 e 63.

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuraminis	CENNM1	28,2	27,9	23,0	29,9	29,6	27,2	27,2	22,6	19,9

Tabella 62- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area del Campidano Centrale



Tabella 63- Superamenti di PM10- Area del Campidano Centrale

Si segnala altresì che la stazione CENSG3 ha registrato dei valori delle medie giornaliere per i PM10 superiori al valore limite ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): in totale sono stati registrati 61 superamenti, che non costituiscono violazione dei limiti di legge in quanto la stazione non fa parte della rete di valutazione e i dati raccolti sono puramente indicativi.

Si sottolinea in modo particolare che il monitoraggio del territorio comunale di San Gavino Monreale ha evidenziato da tempo una criticità sul PM10, ossia da quando, a seguito di lavori di adeguamento della Rete, è stata installata nel 2010 una nuova stazione urbana di fondo, ubicata presso il giardino di una struttura scolastica, maggiormente rappresentativa delle attività del centro urbano.

L'analisi pluriennale dei dati della stazione mostra una particolare criticità in relazione all'inquinante PM10, con un numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 maggiore rispetto al consentito dalla normativa (più di 60 superamenti annuali rispetto ai 35 ammessi), confermando le criticità persistenti da anni nel periodo invernale.

Per approfondimenti nel merito si consulti la relazione "Valutazioni dello stato della Qualità dell'aria - Anno 2016 - Campagna di Monitoraggio Atmosferico - Criticità PM10 nel Territorio Comunale di S. Gavino Monreale", Dicembre 2016, disponibile nel sito internet dell'ARPAS (http://www.sardegnaambiente.it/documenti/21_393_20170426124517.pdf).

Relativamente al biossido di zolfo (SO_2), la massima media giornaliera è di $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNM1), mentre il valore massimo orario è di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNM1), ben al di sotto dei limiti di legge.

Alla luce del quadro complessivo rappresentato si evidenzia che l'area del Campidano Centrale mostra una qualità dell'aria nella norma per quasi tutti gli altri inquinanti monitorati, ad eccezione del parametro PM10 nel centro urbano di San Gavino che merita un ulteriore approfondimento e l'individuazione di azioni mirate, per quanto i dati rilevati non costituiscano violazione del limite di legge in quanto registrati in una stazione che non fa parte della rete di valutazione.

14. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO

L'area di Oristano, inclusa nella zona rurale, denota un carico inquinante proveniente principalmente dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali). Le stazioni dell'area comprendono due stazioni di fondo, CENOR1 e CESGI1, ubicate rispettivamente nel comune di Oristano e Santa Giusta, ed una di traffico, CENOR2, a Oristano. La CESGI1 è la stazione rappresentativa dell'area che fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; le stazioni CENOR1 e CENOR2 non ne fanno parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

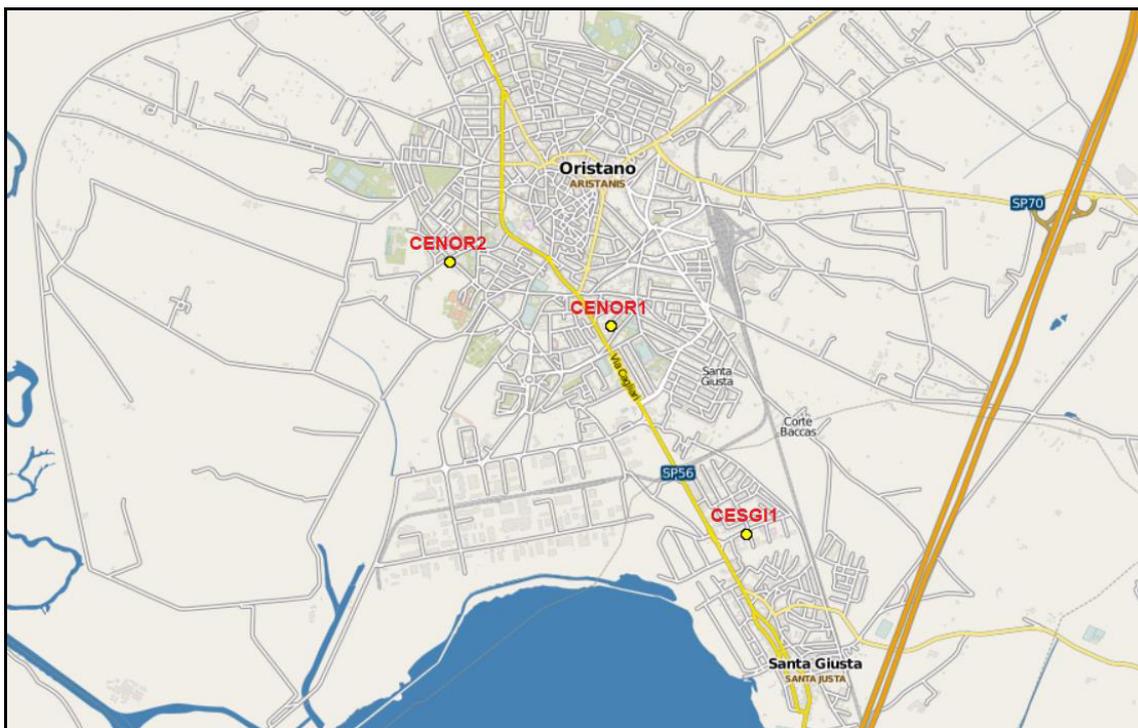


Figura 15- Posizione delle stazioni di misura nell'area di Oristano

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
SantaGiusta	CESGI1	-	90	91	-	96	94	-

Tabella 64- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Oristano

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2		PM2,5		
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
SantaGiusta	CESGI1	-					-	-	-	-	16					-

Tabella 65- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Oristano

Nell'area di Oristano, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 93%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, **senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa**:

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 16 superamenti nella CESGI1.

In relazione al benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENOR2, la media annua si attesta sul valore di 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore abbondantemente inferiore al limite di legge di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I livelli sono coerenti con una stazione di traffico e stabili sul lungo periodo (cfr. tabella 66).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Oristano	CENOR2	-	1,1	1,7	1,5	1,4	0,7	1,1	0,7	1,1

Tabella 66- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Oristano

Il monossido di carbonio (CO) ha una massima media mobile di otto ore di 1,1 mg/m^3 (CESGI1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m^3 sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO2) ha medie annue comprese tra 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1) e 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2), mentre i valori massimi orari tra 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1) e 162 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2). I valori della stazione CESGI1 sono contenuti, rispettosi dei limiti normativi, senza particolari criticità sul lungo periodo (cfr. tabella 67).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SantaGiusta	CESGI1	11,0	11,2	11,6	13,0	12,7	12,0	11,4	8,3	9,8

Tabella 67- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Oristano

L'ozono (O3) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra 109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2) e 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1); il massimo valore orario tra 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2) e 126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1), valori inferiori alla soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e alla soglia di allarme (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il PM10 ha medie annue che variano tra 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR1) e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2), mentre le massime medie giornaliere risultano comprese tra 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CESGI1) e 83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOR2). Nella stazione CESGI1 si evidenziano medie annuali stabili con superamenti contenuti negli anni, sebbene in leggero aumento (cfr. tabelle 68 e 69).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Santa Giusta	CESGI1	17,7	17,6	17,2	19,9	13,4	21,9	24,7	24,8	25,8

Tabella 68- Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Oristano

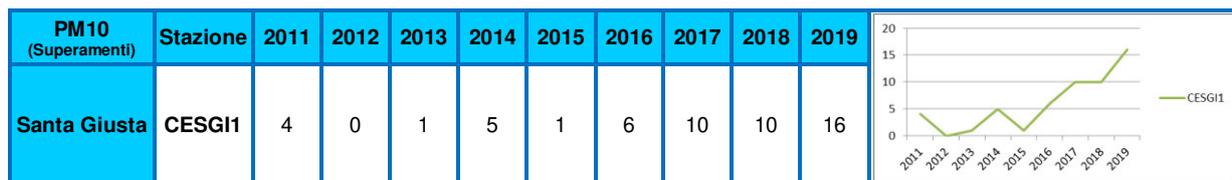


Tabella 69- Superamenti di PM10- Area di Oristano

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), le massime medie giornaliere sono tra 1 µg/m³ (CENOR2) e 2 µg/m³ (CESGI1), mentre i massimi valori orari variano da 3 µg/m³ (CENOR1 e CESGI1) a 14 µg/m³ (CENOR2). I valori sono rispettosi dei limiti di legge e testimoniano una situazione di assoluta tranquillità.

Nell'area urbana di Oristano, si registra una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Sul lungo periodo i livelli appaiono contenuti e stazionari, moderatamente in crescita per il PM10.

15. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI NUORO

L'area di Nuoro, compresa nella zona rurale, include diverse realtà emissive legate ad una media urbanizzazione: traffico veicolare ed altre fonti di inquinamento, come impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc.

Nell'area urbana sono ubicate due stazioni: la CENNU1, rivolta alla valutazione dell'inquinamento da traffico veicolare, e la CENNU2 per la misura del fondo urbano. Le stazioni non fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

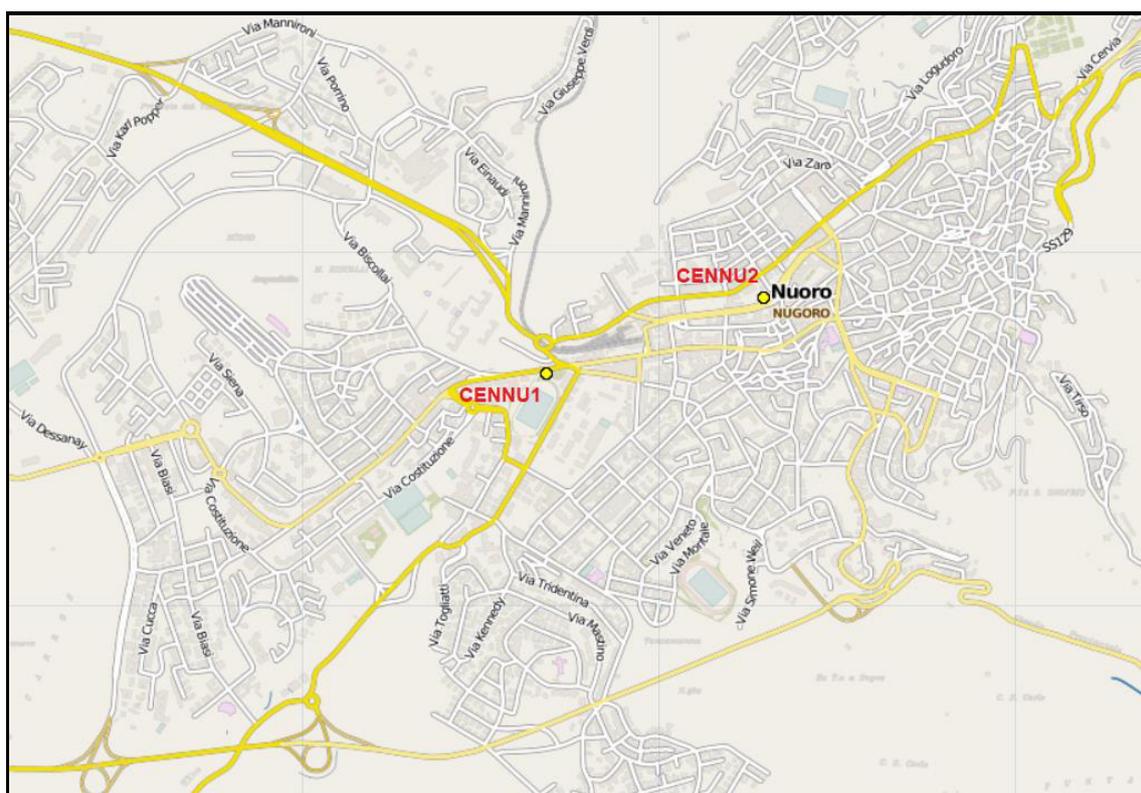


Figura 16- Posizione delle stazioni di misura dell'area di Nuoro

La stazione CENNU1 misura il benzene (C6H6); la media annua è pari a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore stazionario abbondantemente entro il limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 70).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuoro	CENNU1	0,9	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5

Tabella 70- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Nuoro

Il monossido di carbonio (CO) ha le massime medie mobili di otto ore di $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENNU2), rimanendo ampiamente quindi entro i limiti di legge di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) si evidenzia una situazione nella norma: le massime medie annue variano tra $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2) e $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1), mentre le massime medie orarie tra $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(CENNU2) e $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1). I dati non evidenziano superamenti dei limiti normativi con livelli annuali tipicamente più elevati nella stazione di traffico (*cf.* tabella 71).

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuoro	CENNU1		23,1	19,4	20,4	25,3	24,5	24,9	23,7	19,0
	CENNU2	30,3	18,7	16,7	16,5	19,6	18,9	19,2	16,6	11,7

Tabella 71- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Nuoro

L'ozono (O_3) è misurato nella stazione CENNU2. La massima media mobile di otto ore è di $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre la massima media oraria è di $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), evidenziando una situazione senza particolari criticità.

Per quanto riguarda il PM_{10} , misurato in tutte le stazioni, le medie annuali variano tra $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1) e $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2), rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre le massime medie giornaliere variano tra $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1) e $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2), ampiamente entro i limiti normativi. I livelli annuali sono in riduzione per la stazione di traffico CENNU1, mentre evidenziano una discreta variabilità per la stazione di fondo CENNU2 (*cf.* tabelle 72 e 73).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuoro	CENNU1	14,5	15,8	16,1	18,7	16,0	13,1	12,0	9,1	7,8
	CENNU2	13,0	17,7	15,9	27,1	21,9	11,3	16,9	18,6	20,3

Tabella 72- Medie annuali di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Nuoro

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuoro	CENNU1	1	1	1	4	3	4	11	2	0
	CENNU2	0	0	0	25	4	3	2	3	3

Tabella 73- Superamenti di PM_{10} - Area di Nuoro

Le concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2) si mantengono, come negli anni precedenti, su livelli molto bassi e ampiamente al di sotto dei limiti normativi: le massime medie giornaliere sono di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU1 e CENNU2), mentre i valori massimi orari entro i $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENNU2).

L'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli modesti e ampiamente entro i limiti di legge.

16. IT2010 - ZONA RURALE, SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE

Tutte le stazioni del raggruppamento “*Sardegna Centro-Settentrionale*” rientrano nella zona rurale.

La stazione CEALG1 di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna.

La stazione CENMA1 di Macomer è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale di Tossilo, dov'è presente un termovalorizzatore.

La stazione CENOT3, è posta a ovest del centro abitato di Ottana, nell'area industriale che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici, peraltro attualmente in forte crisi. La stazione si trova interposta tra l'area industriale e il centro abitato, a circa cinquecento metri da esso.

La stazione CENSN1 di Siniscola è situata a sud-ovest del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio.

Le stazioni CEALG1, CENMA1, CENOT3 e CENSN1, sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.



Figura 17- Posizione della stazione di misura di Alghero

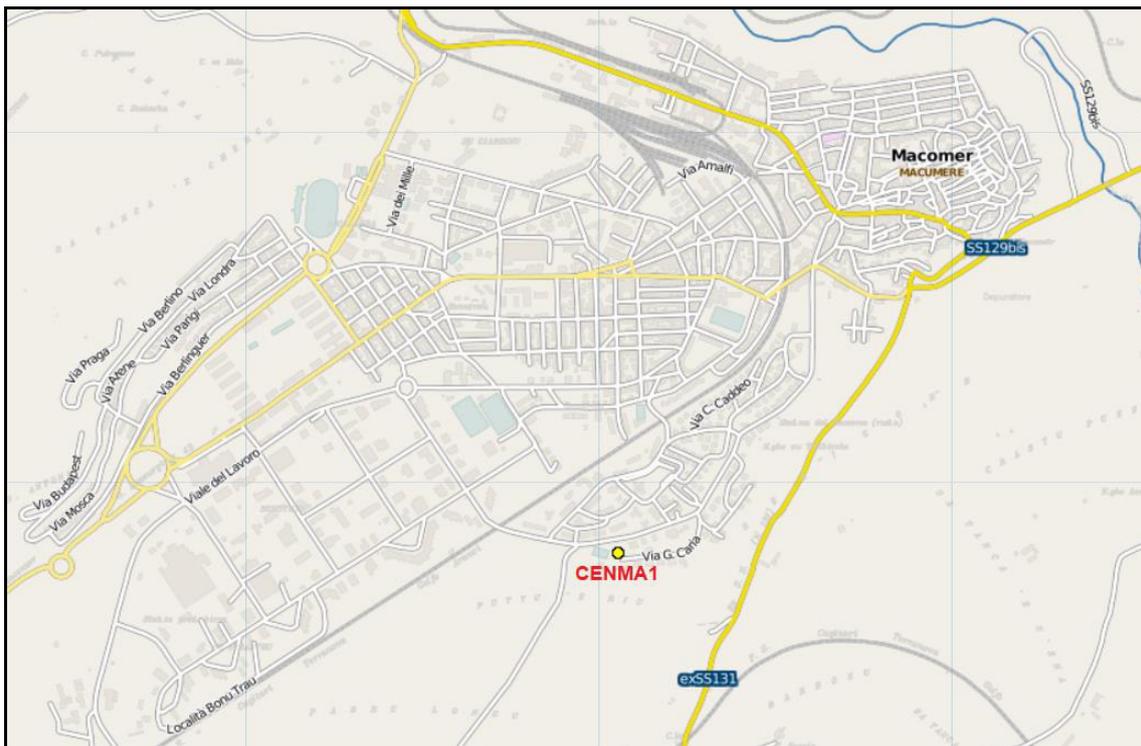


Figura 18- Posizione della stazione di misura di Macomer

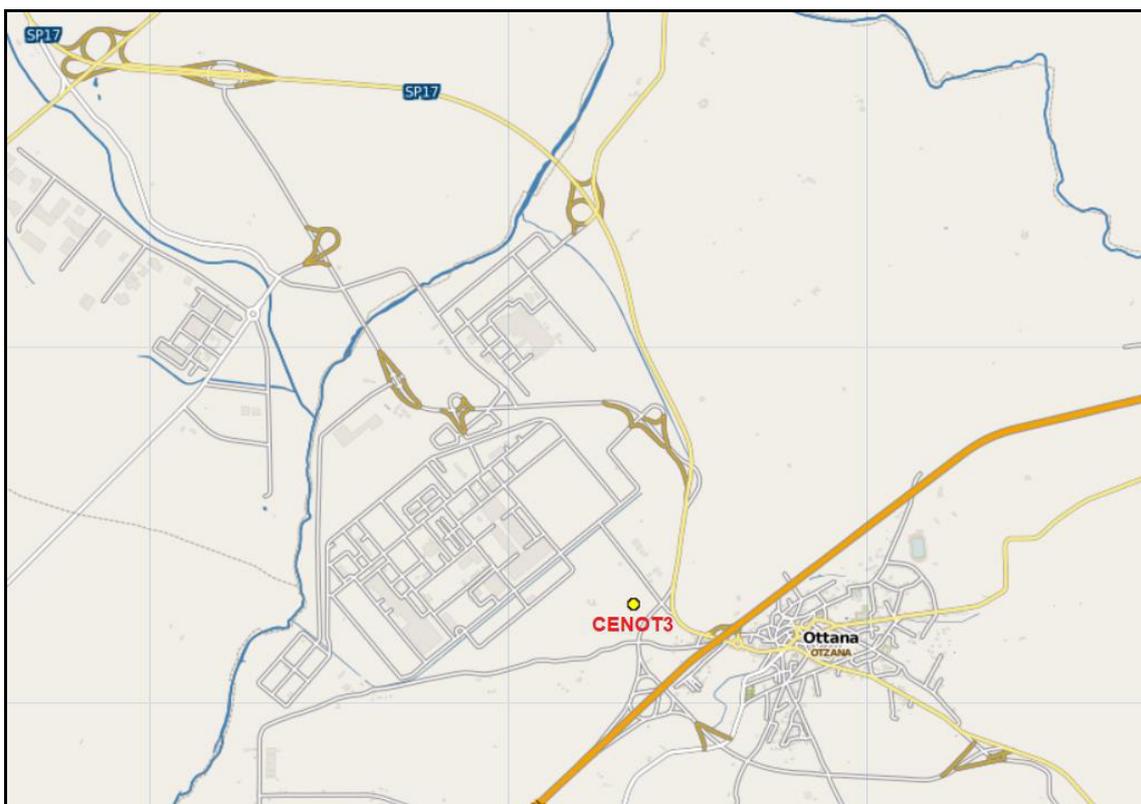


Figura 19- Posizione della stazione di misura di Ottana



Figura 20- Posizione della stazione di misura di Siniscola

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Alghero	CEALG1	97	96	95	96	95	93	-
Macomer	CENMA1	98	91	92	95	90	95	97
Ottana	CENOT3	96	-	93	95	91	93	-
Siniscola	CENS1	-	-	94	-	96	93	-

Tabella 74- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Aree della Sardegna centro-settentrionale

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3				PM10		SO2		PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18				25		35		24		3		
Alghero	CEALG1									1					-	
Macomer	CENMA1							3	1	2						
Ottana	CENOT3		-					13	9	1					-	
Siniscola	CENS1	-	-				-	-	-	-	14				-	

Tabella 75- Riepilogo dei superamenti rilevati- Aree della Sardegna centro-settentrionale

Nella Sardegna Centro-Settentrionale, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 93%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, **senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa**:

- per il valore obiettivo per l'ozono ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti triennali nella CENMA1 e 13 nella CENOT3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 1 superamento nella CEALG1, 2 nella CENMA1, 1 nella CENOT3 e 14 nella CENS1.

Il benzene (C_6H_6) è misurato dalle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La media annua varia tra $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOT3) e $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1), valori abbondantemente entro il limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 2013 i livelli appaiono stazionari sul lungo periodo con valori medi più elevati, ma pur sempre contenuti, nella stazione CENMA1 (cfr. tabella 76).

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alghero	CEALG1	2,6	1,4	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4
Macomer	CENMA1	-	-	-	0,9	1,1	1,1	1,4	1,3	1,1
Ottana	CENOT3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabella 76- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Aree della Sardegna centro-settentrionale

Il monossido di carbonio (CO), evidenzia massime medie mobili di otto ore che variano tra $0,7 \text{mg}/\text{m}^3$ (CEALG1) e $1,1 \text{mg}/\text{m}^3$ (CENMA1), rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge ($10 \text{mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

I valori medi annui di biossido di azoto (NO_2) variano tra $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1) e $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENOT3 e CENS1), evidenziando livelli contenuti e stazionari negli anni, entro il limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 77). Le massime medie orarie variano tra $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEALG1) e $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS1), ampiamente entro il limite di legge di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alghero	CEALG1	-	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9
Macomer	CENMA1	7,6	8,5	8,4	5,9	7,2	6,8	6,4	5,4	5,5
Ottana	CENOT3	7,7	7,6	7,9	5,4	8,8	8,9	9,9	7,7	8,8
Siniscola	CENS1	-	10,8	9,3	8,4	9,2	9,5	8,8	7,9	8,8

Tabella 77- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Aree della Sardegna centro-settentrionale

L'ozono (O_3) è misurato nelle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La massima media mobile di otto ore oscilla tra $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEALG1) e $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1), mentre la massima media oraria tra $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CEALG1) e $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMA1), valori al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

In relazione al PM10, le medie annue variano tra 14 µg/m³ (CENMA1) e 21 µg/m³ (CENSN1), la massima media giornaliera tra 52 µg/m³ (CENOT3) e 77 µg/m³ (CENSN1). Le concentrazioni annue si mantengono al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ sono ridotti rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti (cfr. tabelle 78 e 79). I livelli più elevati si riscontrano nella stazione CENSN1.

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alghero	CEALG1	8,4	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9
Macomer	CENMA1	16,6	21,4	23,4	16,2	14,3	13,8	13,4	13,2	13,9
Ottana	CENOT3	-	18,7	13,9	16,2	15,0	14,9	16,1	15,4	16,4
Siniscola	CENSN1	19,0	15,8	15,2	20,4	24,8	17,7	12,1	7,8	21,0

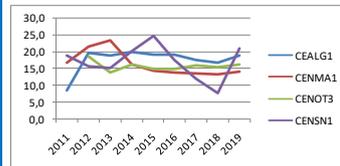


Tabella 78- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Aree della Sardegna centro-settentrionale

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alghero	CEALG1	0	0	0	3	0	5	1	3	1
Macomer	CENMA1	2	4	0	4	0	2	1	1	2
Ottana	CENOT3	-	2	0	6	0	2	0	4	1
Siniscola	CENSN1	6	1	1	12	10	6	0	0	14

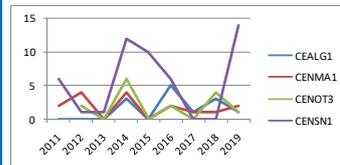


Tabella 79- Superamenti di PM10- Aree della Sardegna centro-settentrionale

Per il PM2,5 si registra una media annua di 7 µg/m³ nella stazione CENMA1. I livelli sono contenuti e stabili nel rispetto sia il limite di legge di 25 µg/m³ (cfr. tabella 80).

PM2,5 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Macomer	CENMA1	-	-	-	11,6	7,2	5,7	6,2	6	6,5

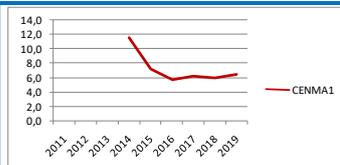


Tabella 80- Medie annuali di PM2,5 (µg/m³)- Aree della Sardegna centro-settentrionale

I valori di biossido di zolfo (SO₂) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 2 µg/m³ (CENSN1) e 4 µg/m³ (CENMA1), i valori massimi orari tra 5 µg/m³ (CENOT3) e 20 µg/m³ (CENSN1).

Nelle varie aree della Sardegna Centro-Settentrionale, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con un numero di superamenti limitati, rispetto al numero massimo di superamenti consentiti dalla norma.

17. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI SEULO

A partire dal 2011, la Rete regionale si è dotata di una stazione di fondo rurale remota (stazione inserita in contesti rurali a una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissioni). La stazione, denominata CENSE0, è utilizzata per la valutazione della qualità dell'aria ed è ubicata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, nella zona di Seulo.

Nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del D.M. Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Seulo è stata inserita nella rete nazionale per la misura dell'ozono nei siti rurali.

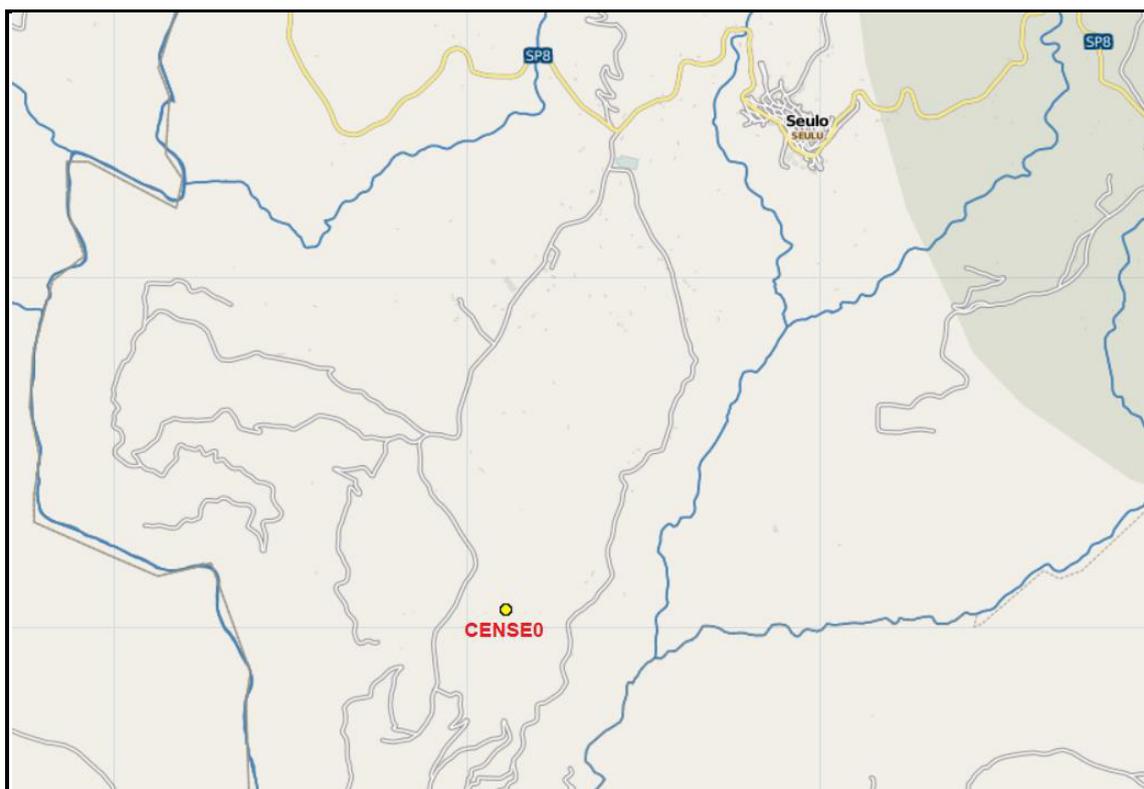


Figura 21- Posizione della stazione di misura a Seulo

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Seulo	CENSE0	-	94	95	95	97	94	98

Tabella 81- Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Seulo

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3				PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Seulo	CENSE0								26	32						

Tabella 82- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Seulo

Nell'anno 2019 la stazione di misura dell'area di Seulo ha avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 96%.

La stazione di misura CENSE0 ha registrato vari superamenti, **eccedendo nel numero massimo indicato dalla normativa per l'O3**:

- per il valore obiettivo per l'O3 ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): si osserva che nell'anno 2019 sono stati registrati in totale 32 superamenti che portano la media dei superamenti registrati negli ultimi 3 anni a 26 superamenti/anno;

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia massime medie mobili di otto ore di $0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$, rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2), la media annua è di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il massimo valore orario è di $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori, ben lontani dal limite normativo rispettivamente di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si mantengono stabili nel tempo con medie annuali al di sotto dei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 83).



Tabella 83- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Seulo

I valori di ozono (O3) evidenziano una certa criticità, con massime medie mobili di otto ore di $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e massimi valori orari di $152 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni), si calcola una media triennale di 26 superamenti, con violazione del limite di 25 imposto dalla normativa. Si fa presente che la criticità era già stata rilevata negli anni precedenti (dal 2012 al 2015) e valutata nel Piano regionale di qualità dell'aria, approvato con DGR 1/3 del 10/01/2017. Nella tabella seguente si evidenziano i superamenti dell'obiettivo a lungo termine (OLT) e del valore obiettivo (VO) registrati dal 2012 al 2019 nell'area di Seulo (cfr. tabella 84).



Tabella 84- Superamenti dell'OLT e del VO di O3- Area di Seulo

Si segnala peraltro che, data l'ubicazione della stazione, situata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, il rischio di esposizione della popolazione è trascurabile.

Per quanto riguarda il PM10, la media annua è di $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre si registra una massima giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Non si registra nessuna violazione dei limite di legge (cfr. tabelle 85 e 86).

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Seulo	CENSE0	12,6	12,9	11,2	14,4	11,5	12,1	11,8	12,8	11,6

Tabella 85- Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Seulo

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Seulo	CENSE0	2	1	1	11	1	2	1	4	0

Tabella 86- Superamenti di PM10- Area di Seulo

Il PM2,5 ha una media annua di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore stabile nel tempo che rientra ampiamente entro il limite di legge di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. tabella 87).

PM2,5 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Seulo	CENSE0	-	6,4	5,6	7,8	6,0	8,0	6,8	6,6	4,7

Tabella 87- Medie annuali di PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Seulo

Le concentrazioni di biossido di zolfo (SO_2) si attestano su livelli molto bassi: la massima media giornaliera è di $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre il massimo orario è di $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi ampiamente lontani dai loro limiti normativi.

La stazione di fondo regionale ubicata a Seulo registra una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, ad eccezione dell'ozono che evidenzia il superamento del valore obiettivo.

18. CARATTERIZZAZIONE DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO

La caratterizzazione del particolato PM10 ha lo scopo di valutare le concentrazioni in aria ambiente di alcune sostanze per cui la normativa introduce dei valori di riferimento, come il piombo, il cadmio, l'arsenico, il nichel e il benzo(a)pirene.

Il piano di caratterizzazione eseguito riguarda l'intero territorio regionale della Sardegna. I siti di campionamento, coincidenti con le stazioni di monitoraggio della rete regionale, sono stati prescelti in funzione della zonizzazione ma anche con particolare attenzione alle aree potenzialmente più esposte all'inquinamento atmosferico. Pertanto i valori di concentrazione sono stati determinati in tutte le 24 stazioni regionali facenti parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, elencate nella seguente tabella.

Zona	Stazione	Comune - Località	Tipologia di campionamento
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	Cagliari - Via Cadello	Misura mensile
	CENMO1	Monsezzate - Via Sant'Angelo	Misura mensile
	CENQU1*	Quartu S. E. - Via Perdalonga	Misura indicativa di tipo stagionale
Zona urbana	CENS12*	Sassari - Via Budapest	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENS16	Sassari - Via De Carolis	Misura mensile
	CENS10*	Olbia - Via Roma	Misura indicativa di tipo stagionale
	CEOLB1*	Olbia - Via Fausto Noce	Misura indicativa di tipo stagionale
Zona industriale	CENAS8*	Assemini - Macchiareddu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENAS9*	Assemini - Via Sicilia	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSA2*	Sarroch - Via della Concordia	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSA3	Sarroch - Via Rossini	Misura mensile
	CENPS4*	Portoscuso - Via Dante	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENPS6*	Portoscuso - Paringianu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENPS7	Portoscuso - Via I Maggio	Misura mensile
	CENPT1	Porto Torres - Via Pertini	Misura mensile
	CENSS3*	Porto Torres - Bivio Rosario	Misura indicativa di tipo stagionale
CENSS4*	Porto Torres - Loc. Ponte Colombo	Misura indicativa di tipo stagionale	
Zona rurale	CENNM1	Nuraminis - S.P. 33	Misura mensile
	CESG11*	Santa Giusta - Via Pauli Figu	Misura indicativa di tipo stagionale
	CEALG1*	Alghero - Via Matteotti	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENMA1	Macomer - Via Caria	Misura mensile
	CENOT3*	Ottana - Loc. Sa Serra	Misura indicativa di tipo stagionale
	CENSN1	Siniscola - Via Napoli	Misura mensile
	CENSE0	Seulo - Complesso Forestale del Sarcidano	Misura mensile

Tabella 88- Siti di campionamento

Come desumibile dalla tabella 88, per la determinazione di metalli e IPA, per un gruppo di 10 stazioni più rappresentative (*celle con sfondo in giallo*) sono stati previsti campionamenti mensili (grado di copertura annuale: mensilmente 15 campioni per i metalli e 15 per gli IPA, distribuiti a giorni alterni), mentre per il restante gruppo di 14 stazioni (evidenziate con “*”), sono state previste misure indicative (grado di copertura stagionale: 4 campionamenti di 15 giorni). Tutte le determinazioni hanno quindi una unità base di campionamento di 15 giorni e i filtri relativi sono stati riuniti a formare un campione unico.

Le concentrazioni medie annuali sono state calcolate col criterio “*upperbound*” (ossia considerando le singole misure inferiori al limite di rilevabilità pari al limite stesso) perché sovrastimando il valore delle concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità si rappresenta una soluzione “cautelativa” dal punto di vista della protezione dell’ambiente e della salute.

Si precisa che la normativa definisce le misure indicative come “misurazioni dei livelli degli inquinanti, basate su obiettivi di qualità meno severi di quelli previsti per le misurazioni in siti fissi”.

Per questa caratterizzazione sono state impiegate sia le polveri PM10 depositate sugli appositi filtri degli strumenti di misura degli analizzatori predisposti, per le stazioni che ne sono dotate, sia le polveri PM10 raccolte con altri dispositivi di campionamento aggiuntivi conformi alle specifiche di legge.

Le procedure di raccolta dei campioni hanno garantito la qualità del dato analitico. I campionamenti mensili hanno assicurato contemporaneamente una copertura minima annuale del 90%, mentre i campionamenti stagionali hanno garantito il 100% delle misure previste.

Le campagne di misura hanno fornito anche informazioni supplementari sulla composizione delle polveri in termini di altri inquinanti: IPA espressi sia come sommatoria delle concentrazioni di tutte le specie, sia come concentrazioni specifiche delle specie benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, indeno(1,2,3,c,d)pirene e dibenzo(a,h)antracene.

Le determinazioni sono state eseguite per la misura della concentrazione di metalli e IPA, contenuti nel campione prelevato, in relazione al volume d’aria aspirato durante l’intero periodo di campionamento.

Le procedure di campionamento, analisi e valutazione dei risultati sono state eseguite in accordo con i metodi di riferimento indicati dalle normative vigenti, ove specificati, ovvero secondo metodi di riferimento standardizzati da istituti internazionali di certificazione, o rispondenti ai requisiti di certificazione e garanzia della qualità equivalenti. I risultati analitici certificati sono stati rilasciati da un laboratorio di analisi chimiche certificato ISO17025.

19. METALLI NELLA FRAZIONE PM10

Nella tabella seguente vengono riportate le concentrazioni annuali per ciascun metallo, nei rispettivi siti di campionamento. È bene precisare che solo le stazioni che eseguono il campionamento mensile soddisfano il requisito normativo per garantire la copertura annuale, mentre per le stazioni che lo eseguono stagionalmente le misure hanno esclusivamente carattere indicativo. In grassetto-rosso sono evidenziati i valori annuali che eccedono il valore di riferimento normativo.

Zona	Stazione	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Hg ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	0,197	0,035	0,061	1,553	3,821
	CENMO1	0,163	0,080	0,061	1,370	3,939
	CENQU1*	0,194	0,054	0,061	0,876	2,352
Zona urbana	CENS12*	0,146	0,024	0,061	0,773	1,173
	CENS16	0,151	0,024	0,061	1,030	1,361
	CENS10*	0,168	0,032	0,061	1,708	1,779
	CEOLB1*	0,187	0,036	0,061	1,823	1,530
Zona industriale	CENAS8*	1,414	0,025	0,063	2,440	2,462
	CENAS9*	0,540	0,039	0,063	1,336	2,879
	CENSA2*	0,219	0,024	0,061	1,668	1,796
	CENSA3	0,159	0,032	0,062	0,896	2,304
	CENPS4*	3,959	3,742	0,212	0,674	148,950
	CENPS6*	1,800	1,103	0,058	0,819	36,927
	CENPS7	2,163	3,243	0,176	1,832	82,927
	CENPT1	0,147	0,024	0,061	0,869	1,883
	CENSS3*	0,148	0,025	0,062	1,110	1,331
	CENSS4*	0,162	0,046	0,061	1,270	1,436
Zona rurale	CENNM1	0,163	0,025	0,061	1,240	4,708
	CESG11*	0,149	0,024	0,061	0,833	1,891
	CEALG1*	0,146	0,024	0,066	0,663	1,423
	CENMA1	0,150	0,025	0,063	0,637	1,576
	CENOT3*	0,150	0,024	0,061	0,511	1,758
	CENSN1	0,148	0,024	0,061	0,776	1,617
	CENSE0	0,147	0,024	0,061	0,347	1,322

Tabella 89- Concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM10

Nei diagrammi successivi sono riportate le concentrazioni annuali per ciascun metallo, relativamente ad ogni stazione, confrontate col relativo valore normativo.

In relazione all'arsenico i valori più elevati si riscontrano nella zona industriale, ed in particolare nelle stazioni di Portoscuso (CENPS4*, CENPS6* e CENPS7) e di Macchiareddu (CENAS8*). La stazione CENPS4* registra la massima media annuale di 4,0 ng/m³. **Tutti i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 6,0 ng/m³).**

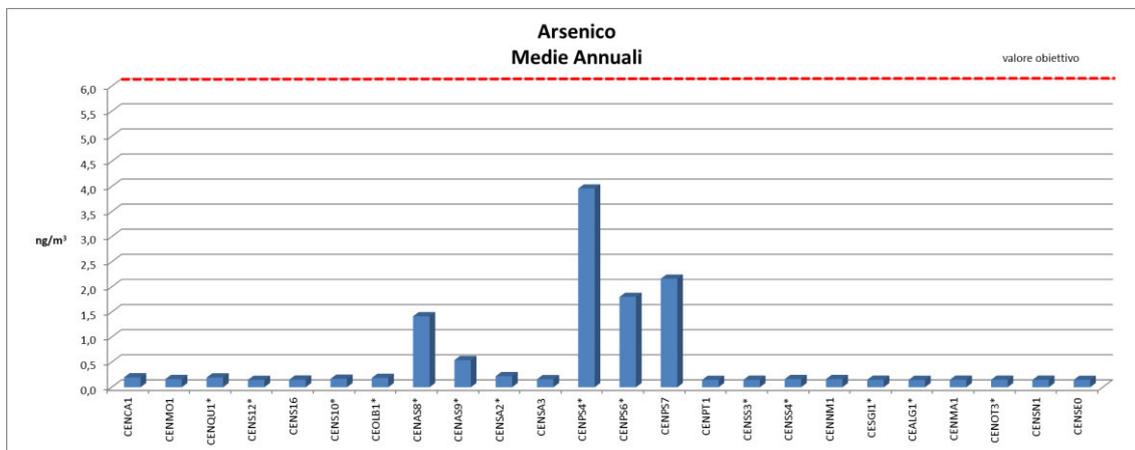


Grafico 1- Concentrazioni annuali dell'arsenico

Il cadmio manifesta, come nelle precedenti annualità, le concentrazioni più elevate nella zona di Portoscuso, con massime medie annuali misurate dalle stazioni CENPS4* e CENPS7, rispettivamente di 3,7 ng/m³ e 3,2 ng/m³. Rispetto alle precedenti annualità, in quest'area continua il ridimensionamento dei valori senza superamento del valore obiettivo annuale (*cf.* tabella 95). Il trend dei valori delle stazioni di Portoscuso (CENPS4, CENPS6 e CENPS7) è simile a quello tracciato per l'arsenico, e ciò potrebbe essere ricondotto al fatto che potrebbero essere determinati dalla stessa fonte emissiva. **In tutte le zone i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 5,0 ng/m³).**

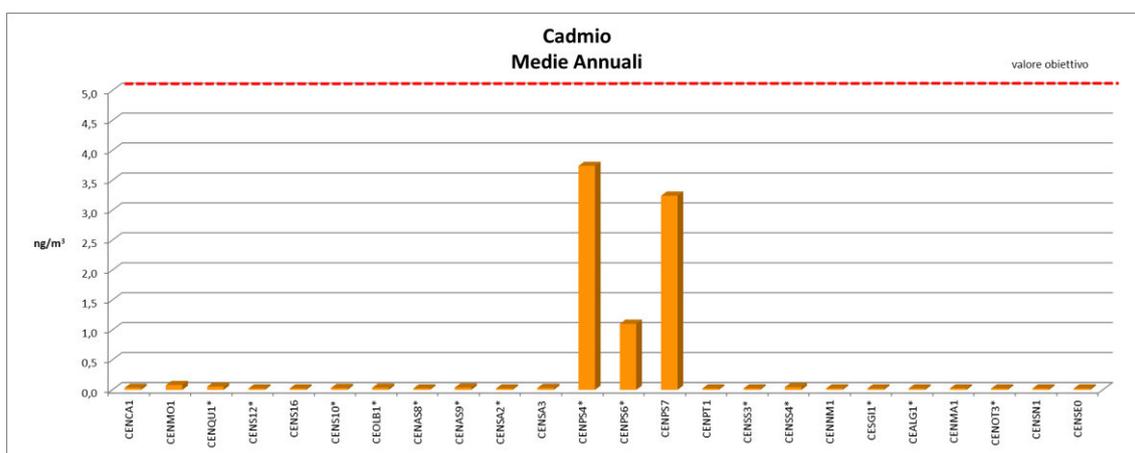


Grafico 2- Concentrazioni annuali del cadmio

Concentrazioni annuali del cadmio (ng/m ³)	CENPS4	CENPS6	CENPS7
2014	-	1,6	6,6
2015	-	4,8	8,0
2016	-	2,4	5,2
2017	5,0	2,5	5,6
2018	3,7	1,3	4,5
2019	3,7	1,1	3,2

Tabella 90- Riepilogo delle concentrazioni annuali di cadmio- Area di Portoscuso

Le medie annue del mercurio non superano il valore di 0,2 ng/m³ (CENPS4*). La maggior parte dei valori misurati sono al disotto del limite di rilevabilità strumentale. Per questo parametro, al momento, non sono fissati livelli di concentrazione in atmosfera, sia a livello europeo che italiano, ma i valori sono ampiamente entro il valore di riferimento più basso fissato dall'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) a 200 ng/m³.

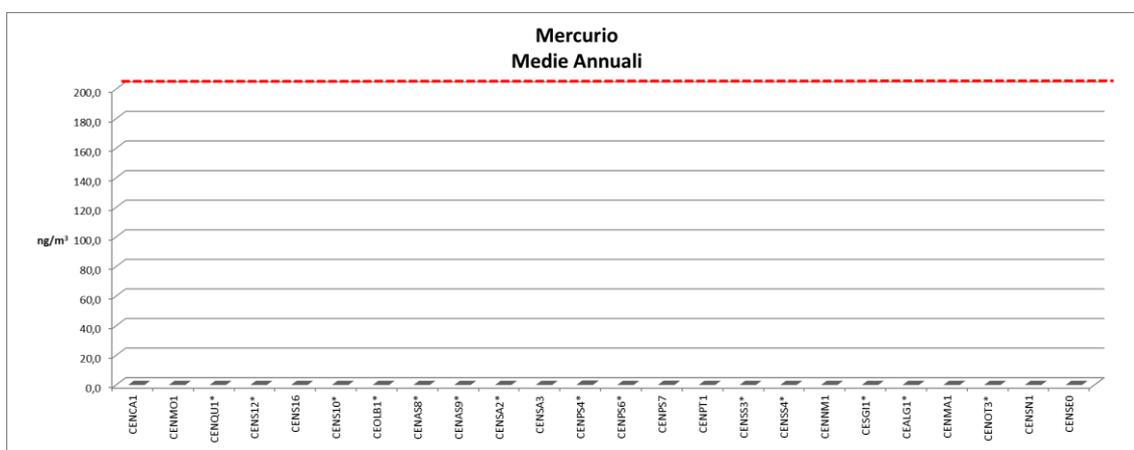


Grafico 3- Concentrazioni annuali del mercurio

Relativamente al nichel, le medie annuali variano tra 0,3 ng/m³ (CENSE0) e 2,4 ng/m³ (CENAS8*). I valori sono decisamente contenuti e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m³).

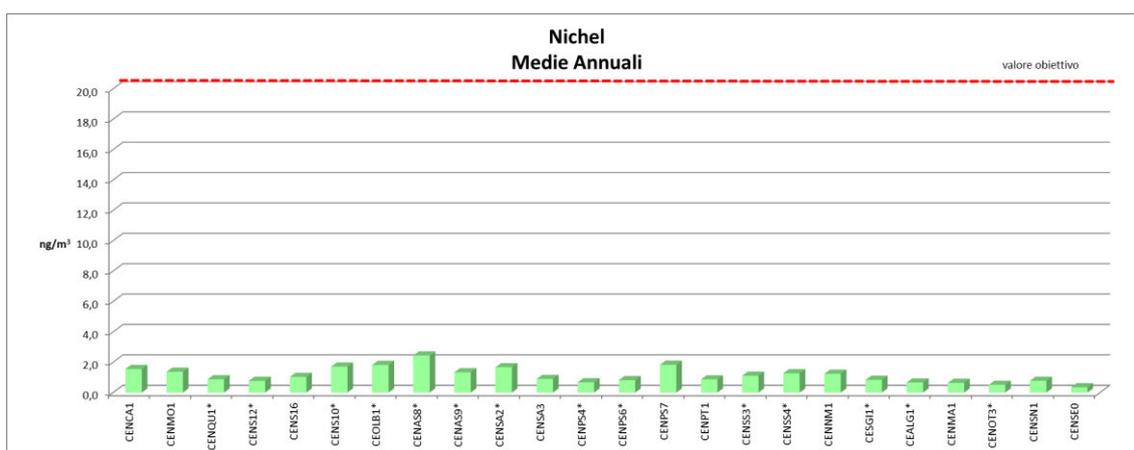


Grafico 4- Concentrazioni annuali del nichel

Infine, in relazione al piombo, le concentrazioni annuali variano tra 1 ng/m³ e 149 ng/m³. **Tutti i valori sono ampiamente al di sotto del valore limite (media annuale di 500,0 ng/m³).** I valori più elevati si riscontrano a Portoscuso, dove sono presenti lavorazioni industriali minerarie, con un andamento ancora una volta correlato alle misure di arsenico e cadmio e potenzialmente riconducibili alla stessa fonte emissiva.

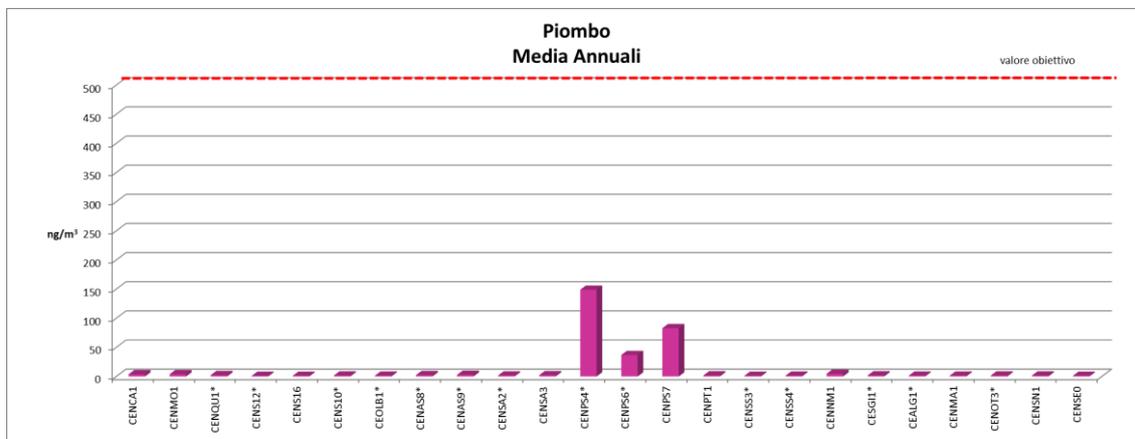


Gráfico 5- Concentrazioni annuali del piombo

20. IPA NELLA FRAZIONE PM10

Nella tabella seguente vengono riassunte le concentrazioni annuali, nei rispettivi siti di campionamento. È bene precisare che solo le stazioni che eseguono il campionamento mensile soddisfano il requisito normativo per garantire la copertura annuale, mentre per le stazioni che lo eseguono stagionalmente le misure hanno esclusivamente carattere indicativo.

Zona	Stazione	Benzo(a)pirene ng/m ³
Agglomerato di Cagliari	CENCA1	0,140
	CENMO1	0,334
	CENQU1*	0,500
Zona urbana	CENS12*	0,036
	CENS16	0,049
	CENS10*	0,211
	CEOLB1*	0,243
Zona industriale	CENAS8*	0,030
	CENAS9*	0,343
	CENSA2*	0,192
	CENSA3	0,213
	CENPS4*	0,013
	CENPS6*	0,030
	CENPS7	0,061
	CENPT1	0,168
	CENSS3*	0,027
	CENSS4*	0,037
Zona rurale	CENNM1	0,137
	CESGI1*	0,223
	CEALG1*	0,110
	CENMA1	0,119
	CENOT3*	0,032
	CENSN1	0,123
	GENSE0	0,013

Tabella 91- Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10

Nel diagramma seguente sono riportate le concentrazioni annuali per il benzo(a)pirene, relativamente ad ogni stazione, confrontate col relativo valore obiettivo.

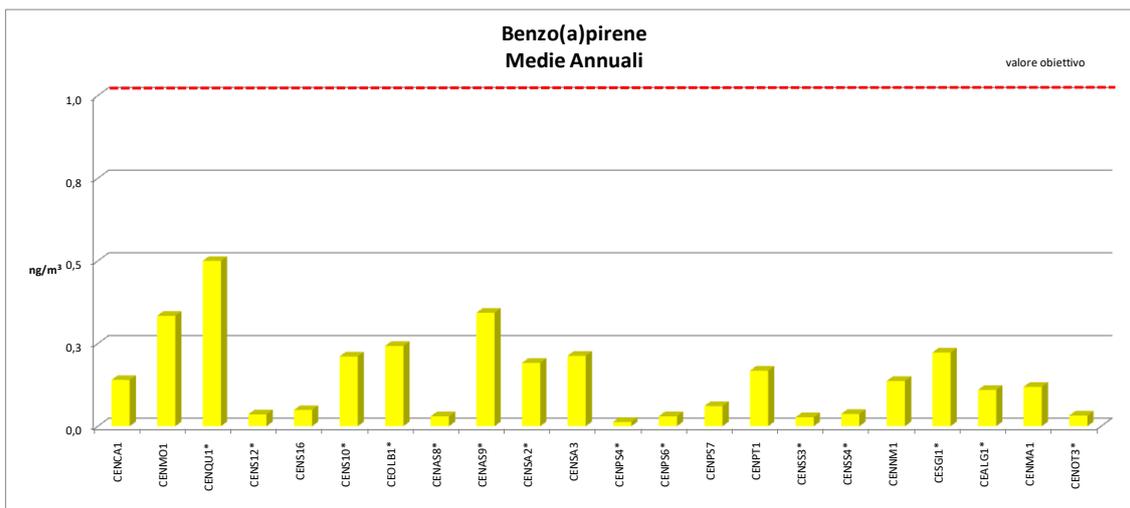


Grafico 6- Concentrazioni annuali del benzo(a)pirene

I valori di benzo(a)pirene presentano un andamento stazionario, fortemente in linea con i dati dell'anno precedente, con valori massimi di 0,5 ng/m³ (CENQU1*). In generale i valori più elevati si riscontrano nelle aree urbane in quanto le concentrazioni di questo inquinante sono legate alle emissioni degli impianti di riscaldamento. **In tutte le zone, i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 1,0 ng/m³).**

Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019

Appendice A

Tabelle dei principali dati di qualità dell'aria



SOMMARIO

1.	PREMESSA	1
2.	TABELLE RIASSUNTIVE GENERALI.....	4
2.1.	PERCENTUALI DI DISPONIBILITÀ DEI DATI	4
2.2.	MEDIE ANNUALI.....	5
2.3.	MASSIME MEDIE GIORNALIERE.....	6
2.4.	MASSIME MEDIE ORARIE	7
2.5.	MASSIME MEDIE MOBILI	8
2.6.	SUPERAMENTI NORMATIVI.....	9
2.7.	MEDIE ANNUALI DELLA CARATTERIZZAZIONE PM10	10
3.	TABELLE DI DETTAGLIO	11
3.1.	IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI.....	11
3.2.	IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI.....	13
3.3.	IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI OLBIA.....	14
3.4.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU.....	15
3.5.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH.....	17
3.6.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO	18
3.7.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES	20
3.8.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE	22
3.9.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE	24
3.10.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO.....	25
3.11.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO.....	27
3.12.	IT2010 – ZONA RURALE, AREE DELLA SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE.....	28
3.13.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO (STAZIONE DI FONDO REGIONALE)	30
4.	TABELLE DEI CONFRONTI ANNUALI	31
4.1.	PM10: MEDIA ANNUALE	31
4.2.	PM10: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO	32
4.3.	OZONO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI INFORMAZIONE.....	33
4.4.	OZONO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI ALLARME	34
4.5.	OZONO: OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	35
4.6.	OZONO: OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	36
4.7.	OZONO – OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE	37
4.8.	OZONO – OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE	38
4.9.	BIOSSIDO DI AZOTO: MEDIA ANNUALE	39
4.10.	BIOSSIDO DI AZOTO: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO	40
4.11.	BENZENE: MEDIA ANNUALE	41
4.12.	BIOSSIDO DI ZOLFO: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO ORARIO	42
4.13.	BIOSSIDO DI ZOLFO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLIMITO NORMATIVO GIORNALIERO.....	43
4.14.	PARTICOLATO PM2,5: MEDIA ANNUALE	44
4.15.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – PIOMBO: MEDIA ANNUALE	45
4.16.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – NICHEL: MEDIA ANNUALE	46
4.17.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – MERCURIO: MEDIA ANNUALE	47
4.18.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – CADMIO: MEDIA ANNUALE	48
4.19.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – ARSENICO: MEDIA ANNUALE	49
4.20.	MICROINQUINANTI NEL PM10 – BENZO(A)PIRENE: MEDIA ANNUALE	50
5.	TABELLA DEI METADATI DELLE STAZIONI	51



1. PREMESSA

La presente “Appendice A” contiene una serie di tabelle che raccolgono i principali dati di qualità dell'aria relativi alla rete di monitoraggio regionale.

Gli inquinanti considerati nelle tabelle sono il benzene (C₆H₆), il monossido di carbonio (CO), l'idrogeno solforato (H₂S), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il particolato PM₁₀, il biossido di zolfo (SO₂), il particolato PM_{2,5}, l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il mercurio (Hg), il nichel (Ni), il piombo (Pb) e il benzo(a)pirene (BaP).

I valori delle concentrazioni indicati nelle tabelle sono espressi in µg/m³ per gli inquinanti C₆H₆, H₂S, NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂ e PM_{2,5}; in mg/m³ per il CO; in ng/m³ per i microinquinanti As, Cd, Hg, Ni, Pb e BaP.

Gli indici statistici per gli inquinanti C₆H₆, CO, H₂S, NO₂, O₃ e SO₂ sono determinati su base oraria; per PM₁₀ e PM_{2,5} su base giornaliera, mentre per i microinquinanti As, Cd, Hg, Ni, Pb e BaP sono determinati su base mensile o stagionale, a seconda dei casi, in relazione al tipo di campionamento eseguito.

I dati con grado di copertura annuale inferiore alle attese normative sono indicati in grigio.

La caratterizzazione del PM₁₀ per la determinazione di As, Cd, Hg, Ni, Pb e BaP, è stata eseguita su un gruppo di 10 stazioni più rappresentative, quali: CENCA1, CENMO1, CENS16, CENSA3, CENPS7, CENPT1, CENMA1, CENNM1, CENSE0 e CENSN1, dopo l'effettuazione dei campionamenti mensili di 15 giorni per i metalli e di 15 giorni per gli IPA, distribuiti a giorni alterni, con grado di copertura annuale. Per il restante gruppo di 14 stazioni, quali: CENQU1, CENS12, CENS10, CEOLB1, CENAS8, CENAS9, CENSA2, CENPS4, CENPS6, CENSS3, CENSS4, CEALG1, CENOT3 e CESGI1, dopo l'effettuazione dei campionamenti stagionali di 15 giorni per i metalli e di 15 giorni per gli IPA (campagna trimestrale), determinando in questi casi misure indicative.

Si evidenzia che le 24 stazioni di misura del piano di valutazione della qualità dell'aria, in applicazione alla Delibera della Giunta Regionale n. 50/18 del 7 novembre 2017, sono: CENCA1, CENMO1, CENQU1, CENS12, CENS16, CENS10, CEOLB1, CENAS8, CENAS9, CENSA2, CENSA3, CENPS4, CENPS6, CENPS7, CENPT1, CENSS3, CENSS4, CENNM1, CESGI1, CEALG1, CENMA1, CENOT3, CENSN1, CENSE0.

Le stazioni CENPS2 - CENST1 - CENSA1 - CENVS1 - CENTO1 - CENS13 - CENS17 - CENSS5 - CENSS8, dimesse a ottobre 2018, e CENAS6 - CENC2 - CENIG1 - CENNF1 - CENSG3 - CENNU1 - CENNU2 - CENOR1 - CENOR2 - CENSS2, ancora in attività e la cui dismissione è prevista per il 2022, non appartengono più alla rete per la valutazione della qualità dell'aria, in quanto non più rappresentative in base ai criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. I dati relativi sono puramente indicativi di una situazione locale e non possono essere utilizzati per il piano di valutazione della qualità dell'aria.

Nel paragrafo “Tabelle Riassuntive Generali” sono presentate le seguenti tabelle (da tabella 1 a 7):

- la tabella di riepilogo della disponibilità dei dati annuali di C₆H₆, CO, NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂, PM_{2,5};
- la tabella di riepilogo delle medie annuali di C₆H₆, CO, NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂, PM_{2,5};
- la tabella di riepilogo delle massime medie giornaliere di C₆H₆, CO, NO₂, O₃, PM₁₀, SO₂, PM_{2,5};



- la tabella di riepilogo delle massime medie orarie di C6H6, CO, NO2, O3, SO2;
- la tabella di riepilogo delle massime medie mobili di otto ore di CO e O3;
- la tabella di riepilogo del numero di superamenti dei limiti di legge;
- la tabella di riepilogo delle medie annuali della caratterizzazione del PM10.

In particolare, nella tabella di riepilogo del numero di superamenti dei limiti di legge (tabella 6), si definisce per ogni stazione, attribuiti all'area di appartenenza, che:

- la prima riga indica gli inquinanti considerati: C6H6, CO, NO2, O3, PM10, SO2, PM2,5;
- la seconda riga indica il tipo di parametro statistico a cui sono riferiti i limiti normativi:
 - MO: media oraria;
 - M8: massima media mobile di otto ore in un giorno;
 - MG: media giornaliera;
 - MA: media annua;
- la terza riga indica il tipo di limite normativo:
 - PSU: valore limite per la protezione della salute umana;
 - SI: soglia di informazione;
 - SA: soglia di allarme;
 - VO: valore obiettivo;
 - OLT: obiettivo a lungo termine;
- la quarta riga riporta i valori dei vari limiti normativi (il CO in mg/m³, tutti gli altri inquinanti in µg/m³);
- la quinta riga riporta il numero massimo di volte in cui i limiti possono essere superati nell'anno senza violazione normativa (quando non è indicato alcun numero significa che il limite non deve essere superato nemmeno una volta);
- il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio dell'inquinante nella stazione selezionata;
- quando il numero dei superamenti eccede quello massimo consentito dalla normativa, la relativa casella è colorata di giallo chiaro e il numero dei superamenti è evidenziato in rosso grassetto;
- quando non ci sono superamenti la relativa casella è vuota.

Per la tabella di riepilogo delle medie annuali della caratterizzazione del PM10 (tabella 7), si definisce per ogni stazione, attribuiti all'area di appartenenza, che:

- la prima riga indica gli inquinanti considerati: As, Cd, Hg, Ni, Pb e BaP;
- la seconda riga indica il tipo di parametro statistico a cui è riferito il limite normativo che, per questi inquinanti, è sempre espresso come media annuale (MA);
- la terza riga indica il tipo di limite normativo:
 - PSU: valore limite per la protezione della salute umana;
 - VO: valore obiettivo;
- la quarta riga riporta i valori dei vari limiti normativi (espressi per tutti gli altri inquinanti in ng/m³);
- il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante;
- quando la media annuale supera il valore normativo consentito la relativa casella è colorata di giallo chiaro e il numero dei superamenti è evidenziato in rosso grassetto;
- le stazioni contrassegnate con "*" eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative.

Nel paragrafo “Tabelle di Dettaglio” sono presentate le tabelle riepilogative di dettaglio statistico annuale per ogni stazione (da tabella 8 a 41), nelle quali si riportano per gli inquinanti C6H6, CO, H2S, NO2, O3, PM10, SO2, PM2,5:

- la percentuale di disponibilità dati (% FUNZ.);
- il minimo (MIN);
- il 5° percentile (5° PERC.);
- la mediana (MEDIANA);
- la media (MEDIA);
- il 95° percentile (95° PERC.);
- il 98° percentile (98° PERC.);
- il massimo (MAX);
- la massima media giornaliera (MAX MG);
- la massima media mobile di otto ore (MAX MM8);
- le dodici medie mensili.

In queste tabelle, per gli inquinanti CO, H2S, NO2, O3, SO2, gli indici statistici sono determinati su base oraria, mentre per C6H6, PM10, PM2,5 sono su base giornaliera, maggiormente rappresentativa dell'andamento degli inquinanti.

Nelle “Tabelle dei Confronti Annuali” (tabelle da 42 a 61), sono presentati i dati statistici caratteristici per ogni inquinante, sviluppati in funzione del limite normativo, calcolati per le annualità dal 2011 al 2019.

Infine nell'ultimo paragrafo sono presentati i metadati delle stazioni (tabella 62).

2. TABELLE RIASSUNTIVE GENERALI

2.1. PERCENTUALI DI DISPONIBILITÀ DEI DATI

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007 Agglomerato Di Cagliari	CENCA1	98	94	95	94	98	95	98
	CENMO1	97	95	94	95	98	93	95
	CENQU1	95		95	95	99	95	
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12		90	94	94	99	92	
	CENS16	97	95	94	95	95	93	92
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10		94	93		98	95	
	CEOLB1	96	95	95	95	94	95	
IT2009 Zona Industriale Area di Assemini	CENAS8		91	90	93	88	93	
	CENAS9			90	92	93	88	
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2	95	93	95	93	92	95	86
	CENSA3	96	95	94	96	95	95	98
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4		93	93		91	93	
	CENPS6			91		91	93	93
	CENPS7	99	95	95	94	97	95	96
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1	99	95	91	96	96	91	95
	CENSS3		94	94	93	99	91	
	CENSS4	100		95		95	92	
IT2010 Zona Rurale Area del Campidano Centrale	CENNM1			93	93	94	93	
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG11		90	91		96	94	
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	97	96	95	96	95	93	
	CENMA1	98	91	92	95	90	95	97
	CENOT3	96		93	95	91	93	
	CENSN1			94		96	93	
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0		94	95	95	97	94	98

Tabella 1 – Riepilogo della disponibilità dei dati annuali

2.2. MEDIE ANNUALI

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007 Agglomerato Di Cagliari	CENCA1	1,1	0,3	26,4	43,1	30,1	0,8	19,2
	CENMO1	0,7	0,3	10,4	50,8	26,5	0,5	9,8
	CENQU1	0,6		12,2	54,7	17,9	1,0	
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12		0,2	23,0	39,8	18,7	2,7	
	CENS16	0,7	0,2	10,6	67,9	24,6	1,2	5,8
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10		0,2	16,9		22,3	0,6	
	CEOLB1	0,4	0,3	15,5	50,6	19,0	2,1	
IT2009 Zona Industriale Area di Assemini	CENAS8		0,3	12,4	56,5	21,6	11,6	
	CENAS9			15,8	49,9	22,1	0,6	
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2	2,8	0,2	8,2	54,2	20,5	5,4	11,8
	CENSA3	1,4	0,2	8,6	51,8	16,4	1,0	8,3
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4		0,1	3,8		24,7	0,6	
	CENPS6			2,8		17,9	0,5	9,6
	CENPS7	0,6	0,2	3,5	67,7	27,6	0,5	8,8
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1	1,5	0,2	8,6	64,5	20,4	1,6	8,3
	CENSS3		0,1	8,6	53,1	16,9	2,0	
	CENSS4	1,1		6,2		14,8	0,6	
IT2010 Zona Rurale Area del Campidano Centrale	CENNM1			6,6	66,2	19,9	0,9	
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG11		0,3	9,8		25,8	0,6	
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	0,4	0,2	7,9	43,7	18,9	0,9	
	CENMA1	1,1	0,3	5,5	71,4	13,9	1,5	6,5
	CENOT3	0,2		8,8	63,3	16,4	0,5	
	CENSN1			8,8		21,0	0,5	
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0		0,1	0,8	86,9	11,6	0,6	4,7

Tabella 2 – Riepilogo delle medie annuali

2.3. MASSIME MEDIE GIORNALIERE

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007 Agglomerato Di Cagliari	CENCA1	3,5	0,9	60,1	94,6	84,1	2,5	41,1
	CENMO1	3,5	1,1	39,8	112,8	84,3	2,6	43,2
	CENQU1	3,4		39,7	101,7	74,0	2,9	
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12		0,7	51,5	69,0	86,1	7,0	
	CENS16	1,8	0,6	38,8	110,5	82,3	5,5	30,0
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10		0,8	38,9		68,2	2,7	
	CEOLB1	2,9	0,9	36,6	95,9	67,1	4,1	
IT2009 Zona Industriale Area di Assemini	CENAS8		0,5	29,7	100,7	79,7	60,8	
	CENAS9			36,4	104,1	74,8	4,6	
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2	13,9	0,7	23,4	107,7	93,1	54,6	43,6
	CENSA3	12,2	0,7	28,7	81,8	70,2	7,1	30,1
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4		0,4	12,9		106,0	17,3	
	CENPS6			9,8		72,6	5,3	33,9
	CENPS7	2,0	0,3	15,6	111,0	136,4	7,3	47,5
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1	3,9	0,5	28,4	118,9	73,6	4,9	40,7
	CENSS3		0,3	23,4	98,5	56,8	242,5	
	CENSS4	4,6		24,3		73,7	5,1	
IT2010 Zona Rurale Area del Campidano Centrale	CENNM1			18,3	108,0	60,4	2,4	
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG1		0,6	23,2		80,3	1,8	
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	2,1	0,5	22,1	84,1	72,4	3,5	
	CENMA1	3,8	0,6	20,2	116,5	72,4	4,2	28,8
	CENOT3	1,1		25,1	114,2	52,0	2,8	
	CENSN1			31,6		76,7	2,0	
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0		0,2	1,9	128,7	49,9	1,9	15,5

Tabella 3 – Riepilogo delle massime medie giornaliere

2.4. MASSIME MEDIE ORARIE

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007 Agglomerato Di Cagliari	CENCA1	7,2	2,6	106,7	114,3		7,0	
	CENMO1	9,1	3,8	77,5	121,9		15,8	
	CENQU1	11,0		98,0	110,3		9,6	
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12		2,3	170,6	84,7		21,6	
	CENS16	8,4	2,0	133,6	143,8		7,9	
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10		1,7	91,8			11,8	
	CEOLB1	8,8	2,7	96,1	127,9		20,2	
IT2009 Zona Industriale Area di Assemini	CENAS8		0,8	89,4	130,6		723,1	
	CENAS9			105,6	120,6		10,6	
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2	55,1	2,4	59,3	125,2		306,7	
	CENSA3	36,2	2,5	70,5	113,6		40,0	
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4		1,2	45,4			91,5	
	CENPS6			39,2			37,6	
	CENPS7	5,2	1,5	50,1	125,5		57,6	
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1	10,0	2,2	79,0	138,0		7,2	
	CENSS3		0,7	72,2	137,3		1254,0	
	CENSS4	17,9		83,1			8,8	
IT2010 Zona Rurale Area del Campidano Centrale	CENNM1			58,1	121,4		3,4	
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG1		1,9	94,0			2,9	
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1	5,5	1,6	55,1	94,6		8,1	
	CENMA1	8,8	2,1	92,4	143,5		7,0	
	CENOT3	5,1		60,9	135,6		5,5	
	CENSN1			98,6			20,1	
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0		0,3	4,2	151,7		4,0	

Tabella 4 – Riepilogo delle massime medie orarie

2.5. MASSIME MEDIE MOBILI

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007 Agglomerato Di Cagliari	CENCA1		1,8		107,6			
	CENMO1		2,1		118,1			
	CENQU1				106,9			
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12		1,5		80,5			
	CENS16		1,4		125,7			
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10		1,2					
	CEOLB1		1,6		117,2			
IT2009 Zona Industriale Area di Assemini	CENAS8		0,6		111,6			
	CENAS9				110,4			
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2		1,4		116,6			
	CENSA3		1,5		100,9			
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4		0,7					
	CENPS6							
	CENPS7		0,6		119,1			
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1		1,0		127,5			
	CENSS3		0,6		129,1			
	CENSS4							
IT2010 Zona Rurale Area del Campidano Centrale	CENNM1				115,4			
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG1		1,1					
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1		0,7		90,2			
	CENMA1		1,1		133,4			
	CENOT3				130,7			
	CENSN1							
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0		0,2		138,4			

Tabella 5 – Riepilogo delle massime medie mobili di otto ore (solo CO e O3)

2.6. SUPERAMENTI NORMATIVI

Area	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA	
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	VO
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18				25		35		24		3		
IT2007 Agglomerato di Cagliari	CENCA1									19						
	CENMO1									16						
	CENQU1		-							2					-	
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12	-								2					-	
	CENS16							4	2	8						
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10	-				-	-	-	-	3					-	
	CEOLB1							1		4					-	
	CENAS8	-						3		6		1			-	
	CENAS9	-	-					1		12					-	
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2									7						
	CENSA3							1		3						
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4	-				-	-	-	-	13					-	
	CENPS6	-	-							2						
	CENPS7							1		12						
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1							4	5	4						
	CENSS3	-						5	1	1		5	1	1	-	
	CENSS4		-				-	-	-	2					-	
IT2010 Zona Rurale Campidano Centrale	CENNM1	-	-							4					-	
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG11	-					-	-	-	16					-	
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1									1					-	
	CENMA1							3	1	2						
	CENOT3		-					13	9	1					-	
	CENSN1	-	-				-	-	-	14					-	
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0	-						26	32							

Tabella 6 – Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge

2.7. MEDIE ANNUALI DELLA CARATTERIZZAZIONE PM10

		As	Cd	Hg	Ni	Pb	BaP
		MA	MA	MA	MA	MA	MA
		VO	VO	VO	VO	PSU	VO
Area	Stazione	6	5		20	500	1
IT2007 Agglomerato di Cagliari	CENCA1	0,197	0,035	0,061	1,553	3,821	0,140
	CENMO1	0,163	0,080	0,061	1,370	3,939	0,334
	CENQU1*	0,194	0,054	0,061	0,876	2,352	0,500
IT2008 Zona Urbana Area di Sassari	CENS12*	0,146	0,024	0,061	0,773	1,173	0,036
	CENS16	0,151	0,024	0,061	1,030	1,361	0,049
IT2008 Zona Urbana Area di Olbia	CENS10*	0,168	0,032	0,061	1,708	1,779	0,211
	CEOLB1*	0,187	0,036	0,061	1,823	1,530	0,243
	CENAS8*	1,414	0,025	0,063	2,440	2,462	0,030
	CENAS9*	0,540	0,039	0,063	1,336	2,879	0,343
IT2009 Zona Industriale Area di Sarroch	CENSA2*	0,219	0,024	0,061	1,668	1,796	0,192
	CENSA3	0,159	0,032	0,062	0,896	2,304	0,213
IT2009 Zona Industriale Area di Portoscuso	CENPS4*	3,959	3,742	0,212	0,674	148,950	0,013
	CENPS6*	1,800	1,103	0,058	0,819	36,927	0,030
	CENPS7	2,163	3,243	0,176	1,832	82,927	0,061
IT2009 Zona Industriale Area di Porto Torres	CENPT1	0,147	0,024	0,061	0,869	1,883	0,168
	CENSS3*	0,148	0,025	0,062	1,110	1,331	0,027
	CENSS4*	0,162	0,046	0,061	1,270	1,436	0,037
IT2010 Zona Rurale Campidano Centrale	CENNM1	0,163	0,025	0,061	1,240	4,708	0,137
IT2010 Zona Rurale Area di Oristano	CESG11*	0,149	0,024	0,061	0,833	1,891	0,223
IT2010 Zona Rurale Area della Sardegna Centro Settentrionale	CEALG1*	0,146	0,024	0,066	0,663	1,423	0,110
	CENMA1	0,150	0,025	0,063	0,637	1,576	0,119
	CENOT3*	0,150	0,024	0,061	0,511	1,758	0,032
	CENSN1	0,148	0,024	0,061	0,766	1,617	0,123
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0	0,147	0,024	0,061	0,347	1,322	0,013

Tabella 7 – Riepilogo delle medie annuali della caratterizzazione PM10

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative.

3. TABELLE DI DETTAGLIO

3.1. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI

CENCA1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	98	94	95	94	98	95	98
MIN	0,2	0,0	0,3	0,0	5,0	0,0	5,9
5° PERC.	0,4	0,1	5,6	5,8	17,6	0,2	11,9
MEDIANA	1,0	0,3	22,5	43,7	27,8	0,7	18,1
MEDIA	1,1	0,3	26,4	43,1	30,1	0,8	19,2
95°PERC.	2,0	0,7	61,2	80,0	50,6	1,9	30,5
98°PERC.	2,3	0,9	71,9	88,0	57,9	2,5	35,8
MAX	3,5	2,6	106,7	114,3	84,1	7,0	41,1
MAX MG	3,5	0,9	60,1	94,6	84,1	2,5	41,1
MAX MM8		1,8		107,6			
GEN	0,7	0,5	32,0	33,3	36,9	1,0	24,2
FEB	0,7	0,4	33,4	38,5	35,9	0,9	21,5
MAR	1,5	0,4	26,8	55,9	31,5	0,8	18,1
APR	1,4	0,5	27,7	57,3	30,9	0,8	17,8
MAG	0,9	0,3	22,0	58,5	23,2	0,7	15,3
GIU	1,0	0,2	25,2	52,0	28,2	0,7	21,0
LUG	0,9	0,2	22,3	49,2	28,5	0,6	22,4
AGO	0,9	0,2	19,5	39,3	26,2	0,7	20,4
SET	1,0	0,2	22,4	42,5	27,2	0,9	17,5
OTT	1,2	0,3	27,0	35,5	26,0	0,9	16,5
NOV	1,6	0,4	31,1	27,6	29,5	0,8	16,7
DIC	1,4	0,4	28,2	30,6	37,1	1,0	18,9

Tabella 8 - Riepilogo dei dati della stazione CENCA1

CENMO1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	97	95	94	95	98	93	95
MIN	0,2	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	1,9
5° PERC.	0,2	0,1	0,9	3,4	13,2	0,0	3,3
MEDIANA	0,5	0,2	6,5	52,0	23,6	0,3	8,2
MEDIA	0,7	0,3	10,4	50,8	26,5	0,5	9,8
95°PERC.	1,9	0,6	33,1	94,5	49,5	1,7	22,2
98°PERC.	2,2	0,9	43,2	103,4	57,5	2,9	28,0
MAX	3,5	3,8	77,5	121,9	84,3	15,8	43,2
MAX MG	3,5	1,1	39,8	112,8	84,3	2,6	43,2
MAX MM8		2,1		118,1			
GEN	1,8	0,5	19,6	33,4	38,4	0,8	19,7
FEB	1,5	0,4	18,6	42,8	35,0	0,8	14,0
MAR	0,8	0,2	12,1	63,2	26,0	0,7	10,3
APR	0,7	0,2	10,5	71,9	24,6	0,6	9,8
MAG	0,3	0,2	6,9	70,6	16,5	0,4	4,7
GIU	0,4	0,2	8,4	63,7	26,0	0,5	6,0
LUG	0,4	0,2	7,7	60,5	26,1	0,3	9,2
AGO	0,4	0,2	7,1	43,5	22,6	0,4	8,4
SET	0,3	0,2	5,8	51,1	21,5	0,3	7,6
OTT	0,4	0,2	7,9	43,4	21,5	0,5	7,5
NOV	0,9	0,3	11,3	31,7	26,9	0,6	8,9
DIC	1,0	0,3	9,4	34,4	36,3	0,6	11,3

Tabella 9 - Riepilogo dei dati della stazione CENMO1

CENQU1	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.	95		95	95	99	95	
MIN	0,0		0,0	0,5	2,0	0,0	
5° PERC.	0,1		2,2	15,5	7,1	0,3	
MEDIANA	0,3		8,3	56,1	15,9	0,9	
MEDIA	0,6		12,2	54,7	17,9	1,0	
95° PERC.	2,0		36,4	89,1	35,9	2,1	
98° PERC.	2,7		48,8	95,4	42,9	2,5	
MAX	3,4		98,0	110,3	74,0	9,6	
MAX MG	3,4		39,7	101,7	74	2,9	
MAX MM8				106,9			
GEN	1,9		23,2	35,0	26,6	1,0	
FEB	1,3		19,6	45,6	22,6	1,0	
MAR	0,3		13,4	59,9	18,5	1,0	
APR	0,4		10,7	71,8	18,4	1,2	
MAG	0,2		7,8	66,7	10,6	1,0	
GIU	0,1		9,3	67,4	18,0	1,2	
LUG	0,1		8,7	66,6	19,4	1,0	
AGO	0,2		8,1	53,4	16,7	0,9	
SET	0,3		8,6	59,8	13,9	0,9	
OTT	0,4		11,9	50,7	13,4	1,0	
NOV	1,1		13,3	38,7	14,7	1,1	
DIC	1,4		12,8	41,5	22,5	1,1	

Tabella 10 - Riepilogo dei dati della stazione CENQU1

3.2. IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI

CENS12	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.		90	94	94	99	92	
MIN		0,0	0,0	0,9	3,3	0,0	
5° PERC.		0,0	1,8	16,1	9,7	0,8	
MEDIANA		0,1	14,8	40,2	17,5	2,6	
MEDIA		0,2	23,0	39,8	18,7	2,7	
95° PERC.		0,6	70,3	61,6	29,9	4,9	
98° PERC.		0,8	86,3	67,1	36,5	5,6	
MAX		2,3	170,6	84,7	86,1	21,6	
MAX MG		0,7	51,5	69,0	86,1	7,0	
MAX MM8		1,5		80,5			
GEN		0,3	28,8	34,8	15,7	2,2	
FEB		0,2	32,6	40,0	24,0	2,4	
MAR		0,4	23,3	41,6	21,8	3,1	
APR		0,3	22,9	37,9	19,6	3,3	
MAG		0,2	18,5	35,3	16,2	2,8	
GIU		0,1	21,2	38,4	18,8	2,7	
LUG		0,1	15,7	45,7	18,8	2,9	
AGO		0,1	16,6	41,1	20,1	2,7	
SET		0,1	21,7	39,8	20,5	2,8	
OTT		0,2	25,2	36,1	15,0	1,7	
NOV		0,2	26,3	40,3	15,4	2,3	
DIC		0,2	24,3	46,0	18,6	3,3	

Tabella 11 - Riepilogo dei dati della stazione CENS12

CENS16	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	97	95	94	95	95	93	92
MIN	0,1	0,0	0,0	0,5	3,1	0,0	0,4
5° PERC.	0,3	0,1	1,3	30,1	9,9	0,0	1,8
MEDIANA	0,7	0,2	6,9	68,4	23,1	0,9	4,8
MEDIA	0,7	0,2	10,6	67,9	24,6	1,2	5,8
95° PERC.	1,2	0,3	33,2	102,1	42,9	3,6	13,1
98° PERC.	1,3	0,4	48,6	110,0	50,8	4,4	16,0
MAX	1,8	2,0	133,6	143,8	82,3	7,9	30,0
MAX MG	1,8	0,6	38,8	110,5	82,3	5,5	30,0
MAX MM8		1,4		125,7			
GEN	0,7	0,2	20,7	43,2	22,4	0,4	7,1
FEB	0,6	0,2	17,3	64,0	28,8	0,6	7,4
MAR	0,3	0,2	9,8	78,4	29,6	0,8	8,2
APR	0,4	0,2	8,6	73,0	23,3	0,9	5,9
MAG	0,8	0,2	6,8	82,8	21,1	1,1	4,4
GIU	0,9	0,2	7,7	86,2	25,5	1,6	8,0
LUG	0,7	0,2	6,9	82,4	26,7	3,0	5,5
AGO	0,7	0,2	7,3	73,7	26,9	3,0	5,9
SET	0,6	0,2	8,5	68,5	25,5	1,0	3,4
OTT	0,7	0,2	11,0	56,7	25,3	0,8	4,9
NOV	1,0	0,1	12,0	52,0	16,3	0,8	3,0
DIC	1,0	0,1	11,5	53,7	24,5	0,7	4,6

Tabella 12 - Riepilogo dei dati della stazione CENS16

3.3. IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI OLBIA

CENS10	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.		94	93		98	95	
MIN		0,0	0,0		5,2	0,0	
5° PERC.		0,1	1,6		10,8	0,2	
MEDIANA		0,2	12,6		21,0	0,5	
MEDIA		0,2	16,9		22,3	0,6	
95° PERC.		0,5	46,6		37,9	1,4	
98° PERC.		0,8	55,9		42,4	2,0	
MAX		1,7	91,8		68,2	11,8	
MAX MG		0,8	38,9		68,2	2,7	
MAX MM8		1,2					
GEN		0,4	22,4		26,2	0,5	
FEB		0,3	22,9		29,9	0,6	
MAR		0,2	17,2		23,7	0,4	
APR		0,2	16,5		20,3	0,5	
MAG		0,2	10,1		14,9	0,5	
GIU		0,2	16,3		21,8	1,1	
LUG		0,2	12,3		19,5	0,7	
AGO		0,2	20,0		25,3	0,7	
SET		0,2	12,8		24,6	0,5	
OTT		0,2	16,7		20,6	0,4	
NOV		0,2	18,4		16,6	0,5	
DIC		0,3	16,6		25,1	0,6	

Tabella 13 - Riepilogo dei dati della stazione CENS10

CEOLB1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	96	95	95	95	94	95	
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,2	
5° PERC.	0,0	0,1	2,2	2,5	8,7	1,2	
MEDIANA	0,1	0,2	10,6	55,7	17,3	2,0	
MEDIA	0,4	0,3	15,5	50,6	19,0	2,1	
95° PERC.	1,8	0,6	44,5	90,3	36,2	3,3	
98° PERC.	2,2	0,9	56,4	98,4	41,1	4,1	
MAX	2,9	2,7	96,1	127,9	67,1	20,2	
MAX MG	2,9	0,9	36,6	95,9	67,1	4,1	
MAX MM8		1,6		117,2			
GEN	1,6	0,4	20,8	33,4	22,7	2,0	
FEB	1,3	0,4	21,3	40,8	28,9	1,8	
MAR	0,7	0,2	13,0	52,6	24,0	2,2	
APR	0,4	0,2	13,2	56,2	18,7	1,9	
MAG	0,2	0,2	9,0	68,0	12,9	2,0	
GIU	0,1	0,2	18,3	59,4	16,9	2,5	
LUG	0,1	0,2	15,9	62,8	14,9	2,4	
AGO	0,1	0,2	17,7	48,3	19,0	2,3	
SET	0,1	0,2	12,0	59,8	16,6	2,0	
OTT	0,1	0,2	14,8	45,4	16,7	2,1	
NOV	0,3	0,3	15,2	39,4	15,2	2,0	
DIC	0,2	0,3	15,4	40,6	24,1	1,8	

Tabella 14 - Riepilogo dei dati della stazione CEOLB1

3.4. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU

CENAS6	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.			95		96	94	
MIN			0,0		2,9	0,0	
5° PERC.			1,2		6,3	0,0	
MEDIANA			7,8		15,2	5,7	
MEDIA			9,5		18,6	16,8	
95° PERC.			24,2		43,7	61,1	
98° PERC.			29,1		66,7	128,4	
MAX			66,9		120,8	412,0	
MAX MG			26,4		120,8	260,4	
MAX MM8							
GEN			10,1		17,6	7,3	
FEB			10,4		15,9	11,1	
MAR			8,7		17,7	16,4	
APR			10,2		28,9	41,1	
MAG			7,2		14,9	17,2	
GIU			9,6		23,9	23,9	
LUG			9,5		16,9	15,7	
AGO			9,8		19,6	11,8	
SET			9,1		19,0	12,7	
OTT			10,7		21,3	23,7	
NOV			9,9		10,2	6,3	
DIC			9,5		17,3	13,4	

Tabella 15 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS6

CENAS8	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.		91	90	93	88	93	
MIN		0,1	0,0	0,0	1,8	0,0	
5° PERC.		0,1	1,4	15,9	7,7	0,1	
MEDIANA		0,3	9,1	59,4	19,6	2,7	
MEDIA		0,3	12,4	56,5	21,6	11,6	
95° PERC.		0,5	36,0	89,1	41,1	56,5	
98° PERC.		0,5	44,7	95,1	48,6	83,5	
MAX		0,8	89,4	130,6	79,7	723,1	
MAX MG		0,5	29,7	100,7	79,7	60,8	
MAX MM8		0,6		111,6			
GEN		0,3	14,8	48,6	26,7	12,8	
FEB		0,3	15,1	59,6	23,2	13,3	
MAR		0,3	12,4	71,5	25,5	19,5	
APR		0,3	9,4	69,6	23,2	10,6	
MAG		0,3	10,5	63,4	19,1	13,6	
GIU		0,4	10,5	64,1	28,4	12,6	
LUG		0,4	13,5	61,1	26,5	12,5	
AGO		0,4	14,1	46,8	16,5	11,7	
SET		0,4	14,9	55,1	18,0	14,1	
OTT		0,2	11,9	52,5	17,7	9,3	
NOV		0,2	12,6	45,6	13,1	5,0	
DIC		0,2	10,3	43,9	20,9	4,6	

Tabella 16 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS8

CENAS9	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			90	92	93	88	
MIN			0,0	0,0	1,5	0,0	
5° PERC.			2,9	5,4	7,3	0,0	
MEDIANA			12,2	51,3	19,3	0,3	
MEDIA			15,8	49,9	22,1	0,6	
95° PERC.			41,7	90,5	45,7	2,3	
98° PERC.			53,6	96,9	54,8	3,3	
MAX			105,6	120,6	74,8	10,6	
MAX MG			36,4	104,1	74,8	4,6	
MAX MM8				110,4			
GEN			22,7	30,7	40,7	0,5	
FEB			21,5	39,1	32,1	0,5	
MAR			14,9	60,8	25,0	0,7	
APR			19,3	64,3	19,9	0,9	
MAG			19,9	63,9	12,8	0,6	
GIU			9,2	63,5	22,3	0,8	
LUG			9,3	64,4	22,4	0,6	
AGO			10,4	51,1	15,5	0,8	
SET			10,2	51,4	18,3	0,7	
OTT			12,2	42,7	14,8	0,3	
NOV			19,0	31,7	17,6	0,4	
DIC			18,4	32,2	25,6	0,5	

Tabella 17 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS9

3.5. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH

CENSA2	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	H2S µg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	95	93	95	95	93	92	95	86
MIN	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	3,6	0,0	1,7
5° PERC.	0,6	0,0	0,2	1,4	16,7	8,1	0,0	2,7
MEDIANA	2,0	0,2	0,5	6,2	50,0	18,7	3,4	10,3
MEDIA	2,8	0,2	0,9	8,2	54,2	20,5	5,4	11,8
95° PERC.	7,2	0,5	3,4	21,8	96,9	39,2	15,0	23,6
98° PERC.	10,1	0,9	5,4	29,1	103,6	48,0	24,4	31,0
MAX	13,9	2,4	19,8	59,3	125,2	93,1	306,7	43,6
MAX MG	13,9	0,7	4,5	23,4	107,7	93,1	54,6	43,6
MAX MM8		1,4			116,6			
GEN	4,4	0,4	0,8	12,9	41,1	23,6	3,6	20,0
FEB	4,8	0,4	1,0	14,4	39,0	23,9	6,7	17,0
MAR	4,3	0,3	1,2	10,5	71,9	19,2	6,1	12,7
APR	2,4	0,3	0,6	8,9	78,8	21,3	5,2	12,3
MAG	4,2	0,2	0,9	8,2	74,9	13,5	4,4	9,0
GIU	2,9	0,1	0,8	7,8	75,9	23,1	6,1	14,9
LUG	2,2	0,1	1,0	6,4	70,1	22,5	6,9	15,2
AGO	1,5	0,1	1,1	5,1	48,7	21,2	8,5	12,1
SET	1,5	0,2	1,4	5,6	48,5	17,3	5,7	7,2
OTT	1,4	0,2	1,0	6,0	38,3	19,9	3,5	8,2
NOV	1,5	0,3	0,5	6,3	33,3	17,4	3,0	7,6
DIC	2,8	0,3	1,0	6,7	33,7	22,2	4,5	10,5

Tabella 18 - Riepilogo dei dati della stazione CENSA2

CENSA3	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	H2S µg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	96	95	93	94	96	95	95	98
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3,2	0,0	3,6
5° PERC.	0,1	0,1	0,1	1,3	18,9	5,9	0,0	4,7
MEDIANA	1,0	0,2	0,2	5,8	54,6	14,0	0,2	6,6
MEDIA	1,4	0,2	0,3	8,6	51,8	16,4	1,0	8,3
95° PERC.	4,1	0,6	1,0	25,8	78,8	32,3	5,1	16,5
98° PERC.	5,2	0,9	1,4	35,0	84,2	36,3	8,7	23,4
MAX	12,2	2,5	11,9	70,5	113,6	70,2	40,0	30,1
MAX MG	12,2	0,7	1,8	28,7	81,8	70,2	7,1	30,1
MAX MM8		1,5			100,9			
GEN	2,4	0,4	0,4	14,5	42,5	22,3	0,6	14,7
FEB	2,6	0,4	0,4	17,0	45,3	20,3	1,6	8,6
MAR	1,8	0,3	0,3	11,1	53,7	15,7	1,6	6,5
APR	0,8	0,2	0,2	8,4	59,8	17,6	1,1	7,7
MAG	0,8	0,2	0,3	6,2	58,8	9,3	1,2	5,4
GIU	1,4	0,2	0,4	7,5	56,9	16,4	1,5	6,7
LUG	0,9	0,1	0,3	6,6	61,9	16,6	1,4	6,3
AGO	1,3	0,2	0,6	7,0	50,8	14,9	1,2	6,7
SET	0,9	0,2	0,5	5,7	54,5	12,8	1,0	9,1
OTT	0,8	0,2	0,3	5,6	49,8	14,1	0,7	8,7
NOV	0,9	0,3	0,2	7,2	45,1	15,0	0,3	9,1
DIC	2,2	0,4	0,3	7,8	42,6	22,5	0,4	10,0

Tabella 19 - Riepilogo dei dati della stazione CENSA3

3.6. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO

CENPS4	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.		93	93		91	93	
MIN		0,0	0,0		8,9	0,0	
5° PERC.		0,1	0,0		12,1	0,0	
MEDIANA		0,1	1,8		21,9	0,0	
MEDIA		0,1	3,8		24,7	0,6	
95°PERC.		0,2	14,1		47,0	2,0	
98°PERC.		0,3	20,4		59,6	6,4	
MAX		1,2	45,4		106,0	91,5	
MAX MG		0,4	12,9		106,0	17,3	
MAX MM8		0,7					
GEN		0,2	3,9		22,2	0,4	
FEB		0,1	4,4		20,9	0,2	
MAR		0,2	4,2		23,7	0,5	
APR		0,2	4,0		27,3	0,9	
MAG		0,1	2,9		21,2	0,6	
GIU		0,1	4,4		34,3	1,8	
LUG		0,1	3,4		25,8	0,1	
AGO		0,2	4,2		30,1	0,2	
SET		0,1	2,5		26,0	0,2	
OTT		0,1	4,3		21,2	0,2	
NOV		0,1	3,7		18,0	0,3	
DIC		0,2	4,3		25,0	1,2	

Tabella 20 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS4

CENPS6	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			91		91	93	93
MIN			0,0		5,4	0,0	2,8
5° PERC.			0,0		9,2	0,0	4,5
MEDIANA			1,9		16,8	0,1	8,9
MEDIA			2,8		17,9	0,5	9,6
95°PERC.			8,5		31,7	2,3	16,5
98°PERC.			11,7		39,7	4,9	18,9
MAX			39,2		72,6	37,6	33,9
MAX MG			9,8		72,6	5,3	33,9
MAX MM8							
GEN			2,9		15,6	0,6	8,2
FEB			2,7		15,7	1,1	9,9
MAR			1,9		16,5	0,8	10,4
APR			1,7		19,7	0,6	11,6
MAG			1,6		14,3	0,7	8,0
GIU			3,0		20,8	0,7	11,9
LUG			3,3		20,0	0,1	12,1
AGO			3,0		18,0	0,2	10,3
SET			2,7		18,1	0,2	9,2
OTT			2,5		16,8	0,2	7,2
NOV			3,9		16,1	0,2	6,6
DIC			4,4		22,1	0,7	8,1

Tabella 21 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS6

CENPS7	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.	99	95	95	94	97	95	96
MIN	0,1	0,0	0,0	2,2	5,3	0,0	3,1
5° PERC.	0,2	0,1	0,4	31,6	14,2	0,0	3,9
MEDIANA	0,4	0,2	2,3	68,7	24,7	0,3	7,8
MEDIA	0,6	0,2	3,5	67,7	27,6	0,5	8,8
95° PERC.	1,4	0,3	10,4	97,2	47,9	1,5	16,9
98° PERC.	1,6	0,4	15,4	104,4	57,3	2,8	21,7
MAX	2,0	1,5	50,1	125,5	136,4	57,6	47,5
MAX MG	2,0	0,3	15,6	111,0	136,4	7,3	47,5
MAX MM8		0,6		119,1			
GEN	1,4	0,2	8,0	55,8	26,2	0,7	11,6
FEB	1,2	0,2	6,1	66,2	25,2	1,2	11,9
MAR	0,8	0,2	4,1	74,9	32,1	0,9	13,8
APR	0,6	0,2	3,2	83,4	27,6	1,0	10,0
MAG	0,4	0,1	2,5	81,3	21,3	0,4	5,9
GIU	0,4	0,1	3,1	75,5	31,0	0,5	8,3
LUG	0,4	0,1	2,7	73,1	31,5	0,3	8,7
AGO	0,4	0,2	3,0	62,8	34,6	0,3	7,6
SET	0,3	0,2	2,3	63,2	26,0	0,4	7,3
OTT	0,3	0,1	2,4	60,5	24,3	0,3	6,8
NOV	0,5	0,2	2,2	58,8	23,3	0,3	5,3
DIC	0,8	0,2	2,8	54,7	29,5	0,4	7,7

Tabella 22 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS7

3.7. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES

CENPT1	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.	99	95	91	96	96	91	95
MIN	0,5	0,0	0,0	0,1	5,2	0,0	0,1
5° PERC.	0,7	0,1	1,2	18,7	9,8	0,0	2,7
MEDIANA	1,3	0,2	6,2	64,2	19,2	1,2	7,6
MEDIA	1,5	0,2	8,6	64,5	20,4	1,6	8,3
95°PERC.	3,1	0,4	24,2	108,4	35,1	4,5	17,4
98°PERC.	3,5	0,6	33,8	115,9	39,5	5,1	20,7
MAX	3,9	2,2	79,0	138,0	73,6	7,2	40,7
MAX MG	3,9	0,5	28,4	118,9	73,6	4,9	40,7
MAX MM8		1,0		127,5			
GEN	2,8	0,3	13,4	52,6	23,0	2,4	10,9
FEB	2,9	0,3	13,1	66,6	26,1	2,8	14,2
MAR	1,9	0,2	6,9	78,9	21,6	2,9	8,7
APR	1,8	0,2	7,1	82,4	16,5	3,7	7,0
MAG	1,2	0,2	5,3	79,5	14,6	3,2	5,4
GIU	0,9	0,2	7,4	79,9	18,8	1,6	7,5
LUG	0,9	0,2	8,5	79,1	24,9	1,6	10,2
AGO	1,1	0,2	7,1	75,5	21,6	0,7	7,4
SET	0,9	0,2	8,3	55,1	21,0	0,2	7,4
OTT	1,1	0,2	10,3	35,7	20,5	0,2	6,3
NOV	1,6	0,2	9,6	42,2	14,2	0,2	5,3
DIC	1,6	0,2	8,7	45,5	23,6	0,2	8,7

Tabella 23 - Riepilogo dei dati della stazione CENPT1

CENSS2	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.			94	91	94	92	
MIN			0,0	20,4	1,9	0,0	
5° PERC.			0,1	39,2	5,4	0,0	
MEDIANA			1,4	69,3	11,9	1,6	
MEDIA			2,1	70,5	13,0	1,9	
95°PERC.			6,2	102,5	25,0	4,8	
98°PERC.			9,2	109,1	27,6	5,5	
MAX			36,1	152,3	46,8	9,4	
MAX MG			10,4	114,8	46,8	6,3	
MAX MM8				148,1			
GEN			1,8	50,4	9,1	2,5	
FEB			2,4	77,6	10,8	2,6	
MAR			1,8	84,8	12,7	2,3	
APR			2,1	85,6	11,2	2,2	
MAG			1,5	81,0	9,0	2,3	
GIU			2,8	82,7	15,0	2,5	
LUG			1,8	75,7	16,4	2,6	
AGO			3,1	72,1	13,9	1,4	
SET			2,1	73,3	15,0	1,1	
OTT			1,8	58,8	14,4	1,0	
NOV			1,0	52,1	10,0	1,2	
DIC			2,5	49,4	19,1	1,0	

Tabella 24 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS2

CENSS3	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.		94	94	93	99	91	
MIN		0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	
5° PERC.		0,0	0,6	12,3	6,6	0,0	
MEDIANA		0,1	5,6	53,8	16,2	1,1	
MEDIA		0,1	8,6	53,1	16,9	2,0	
95° PERC.		0,3	26,3	91,9	27,7	3,5	
98° PERC.		0,3	34,4	101,9	35,3	4,6	
MAX		0,7	72,2	137,3	56,8	1254,0	
MAX MG		0,3	23,4	98,5	56,8	242,5	
MAX MM8		0,6		129,1			
GEN		0,2	5,9	49,1	10,8	1,1	
FEB		0,2	8,4	50,6	18,8	0,8	
MAR		0,2	6,2	63,9	18,7	1,3	
APR		0,2	6,5	55,2	16,7	1,6	
MAG		0,1	7,2	59,7	14,3	1,5	
GIU		0,1	12,4	62,8	17,7	1,5	
LUG		0,2	9,0	68,8	17,6	10,6	
AGO		0,1	11,7	59,6	20,9	1,5	
SET		0,1	9,9	47,3	22,5	0,1	
OTT		0,1	10,9	32,7	15,2	1,1	
NOV		0,1	6,8	43,4	10,6	1,6	
DIC		0,2	8,2	43,2	19,3	1,4	

Tabella 25 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS3

CENSS4	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	100		95		95	92	
MIN	0,3		0,0		1,1	0,0	
5° PERC.	0,4		1,0		5,4	0,0	
MEDIANA	0,9		4,6		14,2	0,1	
MEDIA	1,1		6,2		14,8	0,6	
95° PERC.	2,4		17,1		24,7	2,8	
98° PERC.	2,8		23,3		28,8	3,9	
MAX	4,6		83,1		73,7	8,8	
MAX MG	4,6		24,3		73,7	5,1	
MAX MM8							
GEN	1,0		5,9		11,3	1,7	
FEB	2,3		7,5		16,6	0,2	
MAR	1,8		5,0		15,2	0,4	
APR	1,7		5,8		14,9	0,6	
MAG	1,1		5,8		11,7	0,2	
GIU	0,9		9,3		15,4	0,9	
LUG	0,9		7,6		19,4	0,5	
AGO	0,8		7,3		18,0	1,3	
SET	0,7		5,8		16,1	0,2	
OTT	0,7		5,7		13,3	0,1	
NOV	0,9		3,9		9,3	0,2	
DIC	0,9		5,4		16,0	0,3	

Tabella 26 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS4

3.8. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE

CENCB2	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	92		95	94	94	96	
MIN	0,1		0,0	3,4	1,6	0,0	
5° PERC.	0,1		0,9	25,3	2,3	0,1	
MEDIANA	0,5		3,8	54,3	6,3	0,3	
MEDIA	0,6		5,6	54,1	9,1	0,3	
95°PERC.	1,4		17,3	81,2	26,9	0,7	
98°PERC.	1,8		25,7	86,7	33,4	0,8	
MAX	2,2		61,2	102,5	74,8	3,5	
MAX MG	2,2		19,8	92,9	74,8	1,1	
MAX MM8				97,1			
GEN	1,3		10,5	39,6	4,6	0,3	
FEB	0,9		9,7	48,7	12,3	0,5	
MAR	0,9		5,6	59,2	4,6	0,4	
APR	0,7		4,8	65,7	16,1	0,3	
MAG	0,3		3,7	62,4	8,8	0,4	
GIU	0,3		4,4	64,4	14,9	0,3	
LUG	0,2		4,1	68,3	13,0	0,3	
AGO	0,3		3,9	58,1	11,3	0,3	
SET	0,3		3,7	56,6	9,8	0,3	
OTT	0,4		4,6	44,8	3,4	0,3	
NOV	0,7		6,0	40,0	4,9	0,3	
DIC	0,8		6,8	42,7	8,2	0,3	

Tabella 27 - Riepilogo dei dati della stazione CENCB2

CENIG1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			94	95	96	95	
MIN			0,0	2,6	3,3	0,1	
5° PERC.			0,4	28,3	7,5	0,4	
MEDIANA			2,9	61,2	15,8	1,2	
MEDIA			4,3	60,7	17,1	1,3	
95°PERC.			12,7	89,3	33,4	2,6	
98°PERC.			18,4	94,2	42,6	2,9	
MAX			46,3	114,4	70,2	6,5	
MAX MG			18,4	106,1	70,2	3,3	
MAX MM8				109,0			
GEN			7,6	49,0	17,9	1,3	
FEB			6,2	58,8	16,3	1,8	
MAR			4,5	69,1	15,8	1,4	
APR			4,1	73,6	16,2	1,5	
MAG			3,1	69,8	10,1	1,2	
GIU			3,7	71,8	20,7	1,4	
LUG			3,1	71,6	22,0	1,4	
AGO			3,1	58,5	21,9	1,5	
SET			2,7	58,7	14,9	0,8	
OTT			3,5	54,1	15,6	1,2	
NOV			5,3	46,8	14,4	1,3	
DIC			5,0	46,7	18,8	1,0	

Tabella 28- Riepilogo dei dati della stazione CENIG1

CENNF1	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.			89		95	92	
MIN			0,0		2,0	0,0	
5° PERC.			1,4		3,9	0,0	
MEDIANA			3,8		11,6	0,0	
MEDIA			4,3		13,2	0,2	
95° PERC.			9,4		26,9	0,8	
98° PERC.			11,6		32,6	1,3	
MAX			26,1		60,7	18,7	
MAX MG			9,7		60,7	1,9	
MAX MM8							
GEN			4,1		19,7	0,1	
FEB			4,7		18,6	0,2	
MAR			4,2		19,1	0,2	
APR			4,0		19,8	0,2	
MAG			3,0		11,9	0,3	
GIU			4,6		15,4	0,2	
LUG			5,3		14,0	0,1	
AGO			4,8		13,6	0,1	
SET			4,4		8,9	0,1	
OTT			4,5		7,7	0,1	
NOV			4,7		4,4	0,2	
DIC			3,7		5,1	0,1	

Tabella 29 - Riepilogo dei dati della stazione CENNF1

3.9. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE

CENNM1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			93	93	94	93	
MIN			0,0	5,0	4,4	0,1	
5° PERC.			1,2	30,7	8,5	0,3	
MEDIANA			4,8	67,5	18,6	0,9	
MEDIA			6,6	66,2	19,9	0,9	
95°PERC.			18,3	98,9	35,4	1,8	
98°PERC.			25,1	104,6	48,2	2,0	
MAX			58,1	121,4	60,4	3,4	
MAX MG			18,3	108,0	60,4	2,4	
MAX MM8				115,4			
GEN			8,9	54,9	20,0	0,9	
FEB			8,5	65,9	18,7	0,8	
MAR			6,7	76,2	18,5	0,8	
APR			5,2	73,4	17,1	0,7	
MAG			4,8	72,0	16,6	0,8	
GIU			7,6	74,4	28,5	0,7	
LUG			8,6	75,9	26,9	0,9	
AGO			7,6	63,8	23,8	0,9	
SET			5,8	64,0	20,9	1,1	
OTT			5,7	63,4	18,0	1,1	
NOV			5,4	55,4	13,4	1,2	
DIC			5,0	56,6	17,1	1,1	

Tabella 30 - Riepilogo dei dati della stazione CENNM1

CENSG3	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			95		92	96	
MIN			0,0		14,4	0,2	
5° PERC.			2,1		18,2	0,7	
MEDIANA			8,2		32,1	1,3	
MEDIA			11,3		37,2	1,4	
95°PERC.			31,4		73,0	2,3	
98°PERC.			46,1		89,8	2,6	
MAX			104,2		115,7	5,9	
MAX MG			38,9		115,7	2,9	
MAX MM8							
GEN			25,2		56,4	1,5	
FEB			22,0		46,7	1,6	
MAR			15,8		34,5	1,6	
APR			9,1		29,7	1,4	
MAG			8,1		22,2	1,2	
GIU			8,9		34,2	1,5	
LUG			8,9		37,3	1,4	
AGO			8,9		29,2	1,3	
SET			8,2		28,6	1,4	
OTT			8,0		26,8	1,3	
NOV			8,3		40,5	1,3	
DIC			4,9		59,4	1,3	

Tabella 31 - Riepilogo dei dati della stazione CENSG3

3.10. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO

CENOR1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			87	92	96	91	
MIN			0,0	0,0	4,6	0,0	
5° PERC.			0,6	13,1	11,2	0,1	
MEDIANA			5,2	57,6	21,2	0,4	
MEDIA			7,8	57,0	23,2	0,5	
95° PERC.			25,7	96,5	43,0	1,1	
98° PERC.			37,5	103,2	48,7	1,3	
MAX			80,9	126,0	80,8	3,3	
MAX MG			31,3	104,9	80,8	1,5	
MAX MM8				110,5			
GEN			16,7	48,1	26,7	0,6	
FEB			10,8	57,6	24,7	0,6	
MAR			9,1	64,9	22,1	0,5	
APR			5,6	73,8	19,6	0,5	
MAG			4,5	70,3	15,9	0,4	
GIU			4,9	74,8	24,4	0,3	
LUG			5,4	71,5	27,0	0,4	
AGO			5,9	57,9	21,3	0,4	
SET			7,2	56,5	22,1	0,4	
OTT			7,5	42,4	23,2	0,5	
NOV			7,0	34,0	20,8	0,7	
DIC			8,4	32,3	31,1	0,5	

Tabella 32 - Riepilogo dei dati della stazione CENOR1

CENOR2	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	57		90	86	93	92	
MIN	0,2		0,0	0,0	13,7	0,0	
5° PERC.	0,2		1,5	10,5	18,4	0,1	
MEDIANA	0,8		9,3	42,4	28,5	0,4	
MEDIA	1,1		14,9	41,5	29,8	0,5	
95° PERC.	2,8		45,1	69,9	43,9	0,9	
98° PERC.	3,4		57,5	81,4	53,4	1,2	
MAX	4,6		162,5	125,3	83,4	2,6	
MAX MG	4,6		53,0	81,2	83,4	1,4	
MAX MM8				109,3			
GEN	1,2		29,5	46,6	31,6	0,7	
FEB	0,9		20,2	42,2	29,4	0,5	
MAR	0,5		15,7	53,3	29,5	0,6	
APR	0,5		12,2	43,2	30,5	0,5	
MAG	0,2		10,2	42,8	28,3	0,4	
GIU	0,2		9,4	39,9	30,4	0,4	
LUG			7,3	39,9	32,8	0,4	
AGO			5,3	35,1	29,8	0,4	
SET			9,6	44,2	35,8	0,3	
OTT	1,1		21,1	42,0	29,4	0,3	
NOV	1,5		20,1	41,3	25,3	0,5	
DIC	2,2		18,7	30,6	26,2	0,6	

Tabella 33 - Riepilogo dei dati della stazione CENOR2

CESG1	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.		90	91		96	94	
MIN		0,1	0,0		3,8	0,0	
5° PERC.		0,2	1,9		11,4	0,1	
MEDIANA		0,3	7,0		24,0	0,5	
MEDIA		0,3	9,8		25,8	0,6	
95° PERC.		0,6	27,5		47,8	1,2	
98° PERC.		0,8	37,0		63,7	1,5	
MAX		1,9	94,0		80,3	2,9	
MAX MG		0,6	23,2		80,3	1,8	
MAX MM8		1,1					
GEN		0,4	12,7		24,2	0,4	
FEB		0,4	12,4		23,6	0,5	
MAR		0,4	10,7		21,8	0,7	
APR		0,4	8,8		19,3	0,5	
MAG		0,3	7,4		16,3	0,5	
GIU		0,3	7,0		30,8	0,5	
LUG		0,3	7,5		30,2	0,6	
AGO		0,3	8,3		33,2	0,4	
SET		0,3	10,5		30,3	0,4	
OTT		0,3	11,2		30,8	0,6	
NOV		0,3	10,9		23,5	0,7	
DIC		0,3	10,2		26,6	0,8	

Tabella 34 - Riepilogo dei dati della stazione CESG1

3.11. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO

CENNU1	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.	96		95		94	93	
MIN	0,0		0,0		3,6	0,0	
5° PERC.	0,1		1,1		4,2	0,2	
MEDIANA	0,4		13,4		5,5	0,7	
MEDIA	0,5		19,0		7,8	0,8	
95° PERC.	1,0		55,8		22,0	1,8	
98° PERC.	1,2		67,2		37,9	2,5	
MAX	1,5		112,5		48,3	5,1	
MAX MG	1,5		53,9		48,3	2,7	
MAX MM8							
GEN	0,8		27,0		5,8	1,1	
FEB	0,8		24,7		7,3	0,9	
MAR	0,4		14,6		6,0	0,9	
APR	0,4		14,5		7,8	0,6	
MAG	0,2		13,6		5,0	0,6	
GIU	0,2		21,0		9,1	0,7	
LUG	0,2		20,2		7,6	0,9	
AGO	0,3		17,8		7,4	0,9	
SET	0,4		18,4		5,2	0,8	
OTT	0,4		19,3		11,2	0,9	
NOV	0,6		18,0		19,0	0,8	
DIC	0,7		20,1		6,2	0,8	

Tabella 35 - Riepilogo dei dati della stazione CENNU1

CENNU2	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.		89	95	94	95	95	
MIN		0,0	0,0	3,7	6,1	0,0	
5° PERC.		0,0	1,0	26,6	10,4	0,1	
MEDIANA		0,2	9,4	60,2	18,4	0,7	
MEDIA		0,2	11,7	59,7	20,3	0,9	
95° PERC.		0,5	32,4	95,0	37,5	2,2	
98° PERC.		0,6	43,5	105,8	44,0	2,8	
MAX		1,4	99,3	147,7	71,2	6,0	
MAX MG		0,7	33,8	120,4	71,2	2,6	
MAX MM8		1,0		137,9			
GEN		0,3	20,8	33,4	18,5	0,8	
FEB		0,2	20,1	32,1	18,2	1,1	
MAR		0,2	13,6	50,7	17,2	0,9	
APR		0,2	12,6	59,3	17,5	0,8	
MAG		0,2	10,4	68,4	12,8	0,7	
GIU		0,1	9,3	76,2	24,0	1,0	
LUG		0,1	8,0	80,2	21,9	1,1	
AGO		0,2	6,7	85,8	27,3	0,8	
SET		0,2	7,9	65,9	24,1	0,9	
OTT		0,2	9,6	56,3	22,4	1,0	
NOV		0,3	11,3	55,0	17,6	0,6	
DIC		0,4	10,7	52,4	20,7	0,6	

Tabella 36 - Riepilogo dei dati della stazione CENNU2

3.12. IT2010 – ZONA RURALE, AREE DELLA SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE

CEALG1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	97	96	95	96	95	93	
MIN	0,1	0,1	0,0	0,0	3,6	0,0	
5° PERC.	0,2	0,1	0,9	12,1	8,8	0,0	
MEDIANA	0,4	0,2	5,7	44,9	17,4	0,7	
MEDIA	0,4	0,2	7,9	43,7	18,9	0,9	
95°PERC.	1,1	0,4	25,1	71,8	32,5	2,4	
98°PERC.	1,4	0,5	33,9	77,9	40,9	3,2	
MAX	2,1	1,6	55,1	94,6	72,4	8,1	
MAX MG	2,1	0,5	22,1	84,1	72,4	3,5	
MAX MM8		0,7		90,2			
GEN	0,6	0,3	13,0	37,0	18,3	1,4	
FEB	0,4	0,3	13,7	42,5	21,6	1,1	
MAR	0,2	0,2	7,7	57,3	22,3	1,1	
APR	0,5	0,2	7,0	56,3	16,7	0,9	
MAG	0,4	0,2	6,2	54,8	16,0	0,9	
GIU	0,2	0,2	6,8	45,8	19,1	0,7	
LUG	0,2	0,2	4,8	41,1	16,9	0,9	
AGO	0,4	0,2	6,3	35,9	18,8	0,3	
SET	0,3	0,2	6,2	40,3	17,2	0,9	
OTT	0,4	0,2	7,8	32,4	20,6	0,7	
NOV	0,4	0,2	5,6	43,7	15,6	0,7	
DIC	1,1	0,3	10,4	37,0	23,5	0,9	

Tabella 37 - Riepilogo dei dati della stazione CEALG1

CENMA1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	98	91	92	95	90	95	97
MIN	0,3	0,0	0,0	5,2	2,1	0,0	1,3
5° PERC.	0,5	0,1	0,0	41,4	6,4	0,4	3,1
MEDIANA	0,9	0,2	3,1	70,9	12,7	1,3	5,4
MEDIA	1,1	0,3	5,5	71,4	13,9	1,5	6,5
95°PERC.	2,5	0,5	20,5	101,1	25,3	3,2	14,3
98°PERC.	2,9	0,7	32,6	108,0	32,5	3,9	17,8
MAX	3,8	2,1	92,4	143,5	72,4	7,0	28,8
MAX MG	3,8	0,6	20,2	116,5	72,4	4,2	28,8
MAX MM8		1,1		133,4			
GEN	2,2	0,3	7,2	59,4	14,9	1,8	8,3
FEB	2,1	0,3	7,1	71,6	15,2	1,2	8,3
MAR	1,5	0,3	3,3	79,8	14,0	1,4	7,0
APR	0,7	0,3	2,4	84,4	10,2	1,5	5,4
MAG	0,8	0,3	1,9	79,9	9,4	1,5	4,5
GIU	0,8	0,2	4,4	84,6	17,2	1,7	8,8
LUG	0,7	0,2	8,4	84,7	21,8	1,5	8,8
AGO	0,7	0,3	8,8	67,8	16,3	1,7	6,5
SET	0,8	0,2	7,2	68,7	15,3	1,2	6,6
OTT	0,8	0,2	4,8	64,3	12,4	1,4	5,8
NOV	1,1	0,2	4,6	53,9	8,7	1,6	3,9
DIC	1,2	0,2	6,0	57,2	13,4	1,4	4,9

Tabella 38 - Riepilogo dei dati della stazione CENMA1

CENOT3	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	96		93	95	91	93	
MIN	0,0		0,0	0,0	1,2	0,0	
5° PERC.	0,0		0,2	10,0	6,8	0,0	
MEDIANA	0,1		6,8	65,5	15,3	0,2	
MEDIA	0,2		8,8	63,3	16,4	0,5	
95°PERC.	0,6		25,0	109,3	30,7	1,9	
98°PERC.	0,8		32,9	116,6	39,0	2,5	
MAX	1,1		60,9	135,6	52,0	5,5	
MAX MG	1,1		25,1	114,2	52,0	2,8	
MAX MM8				130,7			
GEN	0,5		8,3	43,5	13,3	0,2	
FEB	0,5		11,1	56,0	16,6	0,2	
MAR	0,3		9,2	72,1	14,1	0,5	
APR	0,4		9,7	73,3	14,4	0,3	
MAG	0,2		6,8	73,5	11,8	0,6	
GIU	0,1		7,7	83,3	20,7	0,6	
LUG	0,1		10,6	81,1	20,6	0,4	
AGO	0,1		15,9	68,4	22,1	0,7	
SET	0,1		6,4	65,1	19,2	0,4	
OTT	0,1		7,9	49,6	16,4	0,6	
NOV	0,1		4,2	47,8	10,4	0,9	
DIC	0,3		8,0	45,8	15,0	0,3	

Tabella 39 - Riepilogo dei dati della stazione CENOT3

CENSN1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.			94		96	93	
MIN			0,0		6,7	0,0	
5° PERC.			0,6		8,6	0,2	
MEDIANA			5,8		18,0	0,5	
MEDIA			8,8		21,0	0,5	
95°PERC.			29,0		45,6	0,9	
98°PERC.			38,2		58,0	1,0	
MAX			98,6		76,7	20,1	
MAX MG			31,6		76,7	2,0	
MAX MM8							
GEN			10,0		14,1	0,4	
FEB			13,9		17,9	0,5	
MAR			8,7		19,0	0,5	
APR			8,5		17,0	0,6	
MAG			7,7		13,4	0,5	
GIU			11,3		21,6	0,7	
LUG			7,7		25,6	0,5	
AGO			9,3		38,5	0,5	
SET			8,1		25,8	0,4	
OTT			6,8		26,8	0,5	
NOV			7,9		14,9	0,5	
DIC			6,2		19,5	0,4	

Tabella 40 - Riepilogo dei dati della stazione CENSN1

3.13. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO (STAZIONE DI FONDO REGIONALE)

CENSE0	C6H6 μg/m3	CO mg/m3	NO2 μg/m3	O3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
% FUNZ.		94	95	95	97	94	98
MIN		0,0	0,0	10,3	1,3	0,0	1,0
5° PERC.		0,1	0,2	59,0	4,0	0,2	2,6
MEDIANA		0,1	0,7	85,9	10,0	0,5	4,1
MEDIA		0,1	0,8	86,9	11,6	0,6	4,7
95° PERC.		0,2	1,5	118,9	25,7	1,3	8,5
98° PERC.		0,2	1,8	125,3	35,4	1,7	9,8
MAX		0,3	4,2	151,7	49,9	4,0	15,5
MAX MG		0,2	1,9	128,7	49,9	1,9	15,5
MAX MM8		0,2		138,4			
GEN		0,1	0,7	69,9	7,8	0,5	4,7
FEB		0,2	0,9	85,1	10,2	0,5	3,6
MAR		0,1	0,9	93,8	12,0	0,5	3,9
APR		0,2	0,8	97,3	11,0	0,5	4,8
MAG		0,1	0,7	92,0	8,0	0,7	3,7
GIU		0,1	0,8	100,1	18,2	0,7	6,3
LUG		0,1	0,9	105,3	17,0	0,8	6,6
AGO		0,2	0,8	86,2	15,8	0,6	5,7
SET		0,1	0,7	85,5	12,8	0,5	4,9
OTT		0,1	0,7	80,3	11,4	0,5	4,7
NOV		0,1	0,6	72,8	5,9	0,4	3,5
DIC		0,1	0,6	73,8	8,7	0,5	3,4

Tabella 41 - Riepilogo dei dati della stazione CENSE0

4. TABELLE DEI CONFRONTI ANNUALI

4.1. PM10: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	40,2	30,3	31,4	33,9	30,0	30,2	32,7	30,1	30,1
CENMO1	38,0	27,9	27,7	29,9	27,6	26,8	27,4	27,5	26,5
CENQU1	30,0	27,1	31,9	28,6	25,9	23,4	29,3	22,0	17,9
CENS12	20,5	19,6	18,4	20,2	19,2	19,5	18,7	18,5	18,7
CENS16	12,6	17,3	16,9	19,4	18,5	23,9	23,4	25,2	24,6
CENS10	27,1	20,8	20,8	23,6	20,9	18,4	18,3	20,6	22,3
CEOLB1	24,8	20,7	20,3	22,3	19,8	17,7	17,4	13,7	19,0
CENAS8	29,0	27,2	23,2	33,5	33,6	28,7	29,8	28,5	21,6
CENAS9	26,5	22,8	27,9	28,6	32,2	22,2	19,2	21,5	22,1
CENSA2	30,4	20,3	19,5	20,6	20,2	19,5	19,6	20,9	20,5
CENSA3	29,9	22,1	20,2	20,8	20,1	19,0	18,6	17,9	16,4
CENPS4	24,9	24,4	22,1	23,7	23,7	23,4	22,9	24,4	24,7
CENPS6	24,6	16,4	15,3	17,3	16,4	16,8	17,3	18,5	17,9
CENPS7	26,6	23,1	23,6	25,9	23,9	24,9	23,5	27,3	27,6
CENPT1	-	23,0	23,2	21,5	21,1	19,9	19,8	20,2	20,4
CENSS3	26,5	18,2	16,6	15,6	15,7	14,9	16,0	19,4	16,9
CENSS4	17,0	16,2	14,5	15,5	14,6	13,6	14,0	14,2	14,8
CENNM1	28,2	27,9	23,0	29,9	29,6	27,2	27,2	22,6	19,9
CESGI1	17,7	17,6	17,2	19,9	13,4	21,9	24,7	24,8	25,8
CEALG1	8,4	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9
CENMA1	16,6	21,4	23,4	16,2	14,3	13,8	13,4	13,2	13,9
CENOT3	-	18,7	13,9	16,2	15,0	14,9	16,1	15,4	16,4
CENS11	19,0	15,8	15,2	20,4	24,8	17,7	12,1	7,8	21,0
CENSE0	12,6	12,9	11,2	14,4	11,5	12,1	11,8	12,8	11,6

Tabella 42

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite normativo: Media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

4.2. PM10: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	12	11	31	40	25	27	32	14	19
CENMO1	39	15	26	40	31	15	21	17	16
CENQU1	21	14	46	33	25	6	31	8	2
CENS12	2	0	0	6	0	5	1	2	2
CENS16	1	0	0	7	1	9	2	11	8
CENS10	17	3	20	20	5	5	3	3	3
CEOLB1	28	6	19	17	5	7	2	5	4
CENAS8	17	23	6	36	36	24	27	11	6
CENAS9	8	14	36	34	41	19	6	9	12
CENSA2	18	1	0	4	0	3	4	4	7
CENSA3	32	3	1	3	1	4	3	3	3
CENPS4	10	6	4	10	2	11	7	9	13
CENPS6	10	2	0	4	0	0	3	3	2
CENPS7	8	1	3	7	7	8	6	14	12
CENPT1	-	4	4	5	1	4	0	4	4
CENSS3	5	1	0	2	0	3	1	6	1
CENSS4	0	0	0	2	0	4	0	0	2
CENNM1	10	14	4	25	16	11	11	6	4
CESGI1	4	0	1	5	1	6	10	10	16
CEALG1	0	0	0	3	0	5	1	3	1
CENMA1	2	4	0	4	0	2	1	1	2
CENOT3	-	2	0	6	0	2	0	4	1
CENS11	6	1	1	12	10	6	0	0	14
CENSE0	2	1	1	11	1	2	1	4	0

Tabella 43

 Limite normativo: Media giornaliera 50 µg/m³

Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 35/anno

4.3. OZONO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI INFORMAZIONE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS10	0	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CENAS9	0	0	0	0	0	0	2	0	0
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	-	0	0	2	0	0	0	0	0
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CENPT1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	0	0	0	0	0	0
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 44

 Soglia di informazione: Media oraria di 180 µg/m³

4.4. OZONO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI ALLARME

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS10	0	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPT1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	0	0	0	0	0	0
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 45

Soglia di allarme: Media oraria di 240 µg/m3

4.5. OZONO: OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA
NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CENQU1	5	4	3	19	0	1	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	-	0	0	9	7	6	2	7	2
CENS10	0	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	12	0	0	0	0	0	0	3	0
CENAS8	2	10	24	3	12	0	7	2	0
CENAS9	0	3	16	28	25	10	2	0	0
CENSA2	44	24	6	30	6	6	0	0	0
CENSA3	-	19	38	47	15	2	2	0	0
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	6	2	4	20	0	0	0	2	0
CENPT1	-	0	18	4	19	19	4	4	5
CENSS3	17	6	11	6	25	4	1	12	1
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	2	4	0	0	1	0
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	0	2	0	0	2	0	0	0	0
CENMA1	13	33	44	3	2	0	1	7	1
CENOT3	50	59	46	33	53	12	13	17	9
CENS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	48	31	41	19	7	39	8	32

Tabella 46

 Limite normativo: Media delle Massime Concentrazioni calcolata su 8 ore di 120 µg/m³

4.6. OZONO: OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA
NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO – MEDIA DI 3 ANNI

STAZIONE	2009-2011	2010-2012	2011-2013	2012-2014	2013-2015	2014-2016	2015-2017	2016-2018	2017-2019
CENCA1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	-	5	4	9	7	7	0	0	0
CENS12	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	-	-	0	3	5	7	5	5	4
CENS10	-	0	0	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	-	6	4	0	0	0	0	1	1
CENAS8	-	6	12	12	13	5	6	3	3
CENAS9	-	2	6	16	23	21	12	4	1
CENSA2	-	34	25	20	14	14	4	2	0
CENSA3	-	-	29	35	33	21	6	1	1
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	-	4	4	9	8	7	0	1	1
CENPT1	-	-	9	7	14	14	14	9	4
CENSS3	-	12	11	8	14	12	10	6	5
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	2	3	2	1	0	0
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	-	1	1	1	1	1	1	0	0
CENMA1	-	23	30	27	16	2	1	3	3
CENOT3	-	55	52	46	44	33	26	14	13
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	-	40	40	30	22	22	18	26

Tabella 47

Limite normativo: Media delle Massime concentrazioni calcolata su 8 ore di 120 µg/m³
 Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 25/media triennale

4.7. OZONO – OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE

 VALORE CUMULATIVO, PER IL PERIODO DELL'ANNO DA MAGGIO A LUGLIO, DELLA DIFFERENZA IN CONCENTRAZIONE ORARIA REGISTRATA IN ECCESSO DEL VALORE DI 80 µg/m³ (O 40 PARTI PER MILIARDO)

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	3494	9269	9863	5810	3301	3366	966	951
CENMO1	2030	6639	8446	8084	7739	9951	5184	7615	6565
CENQU1	12724	13733	14064	24487	1993	11573	2313	2066	3760
CENS12	5450	5352	1224	3307	1727	861	78	118	0
CENS16	-	2608	527	14794	19170	11700	12031	11449	12846
CENS10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	9523	1569	5527	2581	4901	5196	1146	8308	5294
CENAS8	12664	14376	15012	11443	13627	10804	21072	7092	3023
CENAS9	-	8459	17753	24260	20345	14072	2369	5473	4425
CENSA2	23160	12202	8906	24844	13534	16793	9776	1144	8801
CENSA3	-	19733	29279	30207	21258	12703	13767	3209	1364
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	9836	12229	12170	20492	13017	7786	5342	8859	7563
CENPT1	-	3136	10404	14581	20566	15520	12069	4696	14110
CENSS3	15844	15395	11815	15709	24604	11044	11377	14671	6966
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	13049	3157	335	3054	5646	10444
CESG1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	-	13018	3798	4525	2584	64	127	183	61
CENMA1	16194	22938	23536	14354	12123	9619	14059	9751	13313
CENOT3	30718	30875	27701	28621	35343	22551	23015	20505	20560
CENS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	25437	21806	23189	21397	17678	26601	15119	25841

Tabella 48

 Limite normativo: Valore cumulativo di 6000 µg/m³·h/anno

4.8. OZONO – OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE

VALORE CUMULATIVO, PER IL PERIODO DELL'ANNO DA MAGGIO A LUGLIO, DELLA DIFFERENZA IN CONCENTRAZIONE ORARIA REGISTRATA IN ECCESSO DEL VALORE DI 80 µg/m³ (O 40 PARTI PER MILIARDO) - MEDIA DEGLI ULTIMI 5 ANNI

STAZIONE	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018	2015-2019
CENCA1	-	7542	5687	6347	6322	4661	2879
CENMO1	5705	7723	6588	8172	7881	7715	7411
CENQU1	13507	17428	13400	13170	10886	8486	4341
CENS12	4009	3295	3412	2494	1439	1218	557
CENS16	-	5976	11497	9760	11644	13829	13439
CENS10	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	5540	3226	4820	3955	3870	4426	4969
CENAS8	14017	13610	13424	13052	14392	12808	11124
CENAS9	-	16824	14163	16978	15760	13304	9337
CENSA2	14756	15317	16529	15256	14771	13218	10010
CENSA3	-	26406	26915	22636	21443	16229	10460
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	11412	14964	13549	13139	11761	11099	8513
CENPT1	-	9374	15184	12841	14628	13486	13392
CENSS3	14351	14306	16673	15713	14910	15481	13732
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	5514	2182	5048	4527
CESG1	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	-	7114	4785	4798	2220	1497	604
CENMA1	20889	20276	17829	16514	14738	11981	11773
CENOT3	29764	29065	30651	29018	27446	26007	24395
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	23477	22130	21901	22134	20797	21327

Tabella 49

 Limite normativo di 18000 µg/m³·h/media quinquennale

4.9. BIODOSSIDO DI AZOTO: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	33,0	38,3	32,4	30,6	32,4	32,2	28,4	26,4
CENMO1	19,1	25,0	16,2	16,9	18,6	19,6	19,3	13,5	10,4
CENQU1	15,2	16,8	16,9	15,7	17,2	15,2	15,9	14,8	12,2
CENS12	24,4	20,3	24,2	24,0	33,8	31,7	32,2	30,1	23,0
CENS16	-	9,2	10,1	11,2	13,3	12,4	12,8	11,3	10,6
CENS10	26,8	28,9	24,3	15,2	14,0	16,7	19,9	16,1	16,9
CEOLB1	16,5	15,8	17,5	17,0	23,1	16,2	17,2	13,4	15,5
CENAS8	13,2	12,5	11,2	10,5	12,4	10,4	13,5	10,9	12,4
CENAS9	20,6	17,2	23,3	17,9	14,5	17,2	19,2	16,9	15,8
CENSA2	11,0	11,1	9,5	9,2	11,7	9,8	10,1	10,5	8,2
CENSA3	13,3	13,0	11,4	10,0	11,5	10,4	11,3	10,1	8,6
CENPS4	4,7	5,0	3,7	4,4	6,5	5,3	4,6	4,1	3,8
CENPS6	6,2	5,7	4,4	4,5	4,3	4,6	5,1	4,4	2,8
CENPS7	26,2	21,7	10,1	8,4	9,7	12,0	7,9	7,0	3,5
CENPT1	-	8,3	8,0	7,2	5,8	8,4	9,5	8,8	8,6
CENSS3	8,2	11,3	8,6	6,4	8,5	8,7	8,5	6,4	8,6
CENSS4	5,9	6,4	7,1	7,5	8,4	8,0	12,1	6,5	6,2
CENNM1	14,8	9,1	7,9	6,2	6,6	6,8	6,4	6,5	6,6
CESGI1	11,0	11,2	11,6	13,0	12,7	12,0	11,4	8,3	9,8
CEALG1	-	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9
CENMA1	7,6	8,5	8,4	5,9	7,2	6,8	6,4	5,4	5,5
CENOT3	7,7	7,6	7,9	5,4	8,8	8,9	9,9	7,7	8,8
CENSN1	-	10,8	9,3	8,4	9,2	9,5	8,8	7,9	8,8
CENSE0	1,4	1,3	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	0,8	0,8

Tabella 50

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Limite normativo: Media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

4.10. BIOSSIDO DI AZOTO: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS9	0	1	2	0	1	0	0	2	0
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPT1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CESGI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEALG1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSN1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 51

 Limite normativo: Media oraria di 200 µg/m³

Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 18/anno

4.11. BENZENE: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	1,7	2,1	2,2	1,9	1,9	1,7	1,2	1,1
CENMO1	-	2,1	2,3	1,2	1,5	1,1	1,1	1,0	0,7
CENQU1	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
CENS12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS16	0,6	1,1	1,1	0,9	1,1	1,2	1,4	0,7	0,7
CENS10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4
CENAS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSA2	2,1	1,7	0,6	1,6	2,1	1,3	1,2	1,6	2,8
CENSA3	1,6	1,8	1,5	1,5	1,6	1,2	1,3	1,0	1,4
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS7	1,3	1,1	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
CENPT1	-	2,0	1,7	1,4	1,3	0,8	1,1	1,4	1,5
CENSS3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS4	-	-	-	-	1,3	0,8	1,5	1,0	1,1
CENNM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	2,6	1,4	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4
CENMA1	-	-	-	0,9	1,1	1,1	1,4	1,3	1,1
CENOT3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 52

 Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

 Limite normativo: Media annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

4.12. BIOSSIDO DI ZOLFO: NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO ORARIO

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	15	0	0	0	0	2	1
CENAS9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS4	0	0	1	2	0	0	4	0	0
CENPS6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPT1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
CENSS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CESGI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEALG1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSN1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 53

Limite normativo: Media oraria di 350 µg/m³

Numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 24/anno

4.13. BIOSSIDO DI ZOLFO: NUMERO DI SUPERAMENTI DELLIMITE NORMATIVO GIORNALIERO

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	2	0	0	0	0	0	0
CENAS9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPT1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CENSS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CESGI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEALG1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSN1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 54

Limite normativo: Media giornaliera di 125 µg/m³
 Numero massimo di superamenti consentiti di 3/anno

4.14. PARTICOLATO PM_{2,5}: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	16,3	11,3	15,5	15,6	14,2	17,2	19,1	19,2
CENMO1	-	12,4	13,1	13,9	12,5	9,5	15,1	11,4	9,8
CENQU1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS16	-	9,5	8,3	7,4	6,5	6,2	5,8	5,5	5,8
CENS10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSA2	-	15,5	14,3	16,0	16,0	15,0	14,7	16,2	11,8
CENSA3	29,9	18,0	10,1	9,8	12,5	11,4	10,9	11,7	8,3
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	17,5	13,5	9,9	8,9	9,7	11,2	10,8	11,8	9,6
CENPS7	13,3	13,7	13,7	14,7	17,7	15,0	13,8	12,4	8,8
CENPT1	-	8,3	8,5	9,0	9,4	8,0	8,5	7,6	8,3
CENSS3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CESGI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENMA1	-	-	-	11,6	7,2	5,7	6,2	6,0	6,5
CENOT3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	-	6,4	5,6	7,8	6,0	8,0	6,8	6,6	4,7

Tabella 55

 Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

 Limite normativo: Media annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

4.15. MICROINQUINANTI NEL PM10 – PIOMBO: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	6,226	5,876	7,091	5,984	5,143	4,374	3,879	3,821
CENMO1	22,752	8,240	6,446	7,613	6,456	5,592	5,262	4,995	3,939
CENQU1*	-	9,378	6,818	5,630	6,227	5,083	4,807	3,048	2,352
CENS12*	4,916	3,995	3,810	4,689	4,221	1,559	1,689	1,105	1,173
CENS16	-	4,771	2,404	2,522	2,207	2,078	1,662	2,071	1,361
CENS10*	7,018	-	-	2,807	6,424	1,952	2,245	2,233	1,779
CEOLB1*	-	5,840	3,243	2,796	2,679	2,440	1,799	2,665	1,530
CENAS8*	6,509	6,621	5,974	5,896	7,943	5,302	4,439	2,760	2,462
CENAS9*	-	-	-	6,155	9,249	5,931	5,097	3,280	2,879
CENSA2*	-	5,837	5,068	3,287	4,523	3,318	3,874	2,083	1,796
CENSA3	4,440	10,878	4,140	4,327	4,507	3,603	2,812	2,569	2,304
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	102,829	86,950	148,950
CENPS6*	-	29,468	74,429	67,574	107,560	48,228	65,818	23,225	36,927
CENPS7	133,156	53,482	137,190	178,396	156,774	131,365	123,398	109,737	82,927
CENPT1	-	6,588	8,260	5,551	3,948	2,522	2,175	2,134	1,883
CENSS3*	3,798	9,728	6,068	2,295	1,631	1,638	1,337	1,151	1,331
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	1,675	1,185	1,436
CENNM1	-	-	-	5,586	3,284	2,825	2,714	2,809	4,708
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	2,434	1,513	1,891
CEALG1*	-	12,886	3,657	2,401	2,339	1,898	2,155	1,190	1,423
CENMA1	3,130	2,786	2,043	2,360	2,090	2,482	1,641	1,628	1,576
CENOT3*	6,100	-	-	-	-	-	2,130	1,693	1,758
CENSN1	2,044	4,558	2,506	2,581	2,321	1,843	1,627	1,685	1,617
CENSE0	2,988	7,198	2,101	2,155	1,819	1,577	1,412	1,475	1,322

Tabella 56

Valori espressi in ng/m3

Limite normativo: Media annuale 500 ng/m3

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

4.16. MICROINQUINANTI NEL PM10 – NICHEL: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	8,743	2,678	2,204	2,336	2,440	1,812	1,523	1,553
CENMO1	3,239	3,402	4,721	1,963	2,814	2,155	3,891	1,431	1,370
CENQU1*	-	3,294	2,640	1,943	2,305	1,827	0,929	1,101	0,876
CENS12*	2,503	2,009	1,819	1,019	1,410	0,790	0,133	0,918	0,773
CENS16	-	5,333	1,338	0,956	0,826	1,041	0,509	0,636	1,030
CENS10*	3,493	-	-	1,536	1,851	1,745	1,048	1,550	1,708
CEOLB1*	-	3,204	3,250	2,102	2,136	2,751	1,232	1,645	1,823
CENAS8*	7,214	8,425	5,852	7,573	7,178	6,086	2,226	3,360	2,440
CENAS9*	-	-	-	2,533	2,304	1,778	0,543	1,020	1,336
CENSA2*	-	6,619	4,539	3,233	3,159	3,101	1,312	1,408	1,668
CENSA3	5,184	3,858	2,576	2,413	2,074	4,623	1,020	1,330	0,896
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	0,192	0,780	0,674
CENPS6*	-	3,135	1,917	1,507	1,535	1,012	0,217	0,868	0,819
CENPS7	4,862	3,845	4,012	3,583	3,751	3,098	3,545	3,547	1,832
CENPT1	-	4,875	3,350	1,604	1,375	1,822	0,749	1,092	0,869
CENSS3*	3,318	2,960	2,453	1,466	1,147	1,768	0,993	0,853	1,110
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	0,665	1,603	1,270
CENNM1	-	-	-	1,735	1,128	1,946	0,578	1,226	1,240
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	0,272	0,716	1,240
CEALG1*	-	2,834	1,325	0,926	1,142	0,879	0,120	1,046	0,663
CENMA1	1,268	1,310	1,070	0,608	0,547	0,860	0,321	0,662	0,637
CENOT3*	3,424	-	-	-	-	-	0,136	0,662	0,511
CENSN1	2,069	2,260	1,411	1,080	0,970	1,291	0,478	1,029	0,766
CENSE0	1,696	1,576	0,955	0,624	0,566	0,831	0,256	0,669	0,347

Tabella 57

Valori espressi in ng/m3

Limite normativo: Media annuale 20,0ng/m3

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

4.17. MICROINQUINANTI NEL PM10 – MERCURIO: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	0,023	0,660	0,000	0,006	0,008	0,000	0,079	0,061
CENMO1	0,067	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENQU1*	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENS12*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENS16	-	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENS10*	0,019	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CEOLB1*	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENAS8*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,079	0,063
CENAS9*	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,063
CENSA2*	-	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061
CENSA3	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,062
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	0,089	0,226	0,212
CENPS6*	-	0,168	0,089	0,059	0,177	0,099	0,040	0,079	0,058
CENPS7	0,728	0,276	0,209	0,404	0,445	0,126	0,108	0,103	0,176
CENPT1	-	0,132	0,000	0,008	0,000	0,010	0,000	0,079	0,061
CENSS3*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,062
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	0,000	0,079	0,061
CENNM1	-	-	-	0,000	0,000	0,008	0,000	0,079	0,061
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	0,000	0,079	0,061
CEALG1*	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,066
CENMA1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,063
CENOT3*	0,028	-	-	-	-	-	0,000	0,079	0,061
CENSN1	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,079	0,061
CENSE0	0,089	0,042	0,010	0,023	0,000	0,000	0,000	0,079	0,061

Tabella 58

Valori espressi in ng/m3

Limite normativo: attualmente non normato

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

4.18. MICROINQUINANTI NEL PM10 – CADMIO: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	0,079	0,033	0,015	0,040	0,055	0,066	0,032	0,035
CENMO1	0,519	0,259	0,070	0,054	0,084	0,104	0,297	0,080	0,080
CENQU1*	-	0,305	0,115	0,000	0,216	0,102	0,163	0,150	0,054
CENS12*	0,077	0,047	0,000	0,213	0,210	0,000	0,019	0,032	0,024
CENS16	-	0,122	0,000	0,005	0,005	0,000	0,009	0,032	0,024
CENS10*	0,113	-	-	0,000	0,612	0,017	0,024	0,052	0,032
CEOLB1*	-	0,114	0,000	0,000	0,013	0,019	0,010	0,072	0,036
CENAS8*	0,146	0,112	0,000	0,000	0,044	0,040	0,090	0,040	0,025
CENAS9*	-	-	-	0,000	0,089	0,066	0,072	0,108	0,039
CENSA2*	-	0,119	0,000	0,000	0,081	0,034	0,059	0,047	0,024
CENSA3	0,155	0,335	0,000	0,054	0,061	0,067	0,073	0,042	0,032
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	5,009	3,690	3,742
CENPS6*	-	0,848	1,906	1,567	4,825	2,397	2,473	1,309	1,103
CENPS7	3,822	1,435	3,663	6,604	8,022	5,223	5,557	4,543	3,243
CENPT1	-	0,036	0,000	0,097	0,047	0,006	0,010	0,032	0,024
CENSS3*	0,034	2,444	0,450	0,000	0,021	0,000	0,008	0,032	0,025
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	0,012	0,032	0,046
CENNM1	-	-	-	0,226	0,008	0,000	0,029	0,039	0,025
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	0,015	0,032	0,024
CEALG1*	-	0,606	0,000	0,000	0,011	0,000	0,009	0,032	0,024
CENMA1	0,000	0,063	0,000	0,005	0,000	0,000	0,009	0,032	0,025
CENOT3*	0,000	-	-	-	-	-	0,010	0,032	0,024
CENSN1	0,000	0,058	0,000	0,006	0,000	0,000	0,014	0,032	0,024
CENSE0	0,037	0,169	0,000	0,066	0,000	0,000	0,009	0,032	0,024

Tabella 59

Valori espressi in ng/m3

Limite normativo: Media annuale 5,0ng/m3

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

4.19. MICROINQUINANTI NEL PM10 – ARSENICO: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	0,396	0,544	0,183	0,289	0,242	0,306	0,355	0,197
CENMO1	0,691	0,331	0,178	0,108	0,211	0,149	0,233	0,272	0,163
CENQU1*	-	0,418	0,258	0,000	0,296	0,214	0,194	0,220	0,194
CENS12*	0,427	0,233	0,280	0,700	0,841	0,000	0,082	0,156	0,146
CENS16	-	0,147	0,049	0,020	0,044	0,000	0,052	0,156	0,151
CENS10*	0,359	-	-	0,000	2,657	0,073	0,000	0,166	0,168
CEOLB1*	-	0,219	0,247	0,000	0,095	0,081	0,000	0,179	0,187
CENAS8*	1,099	2,151	0,799	0,710	1,352	1,864	1,838	1,343	1,414
CENAS9*	-	-	-	0,000	0,504	0,257	0,142	0,342	0,540
CENSA2*	-	0,363	0,493	0,038	0,349	0,234	0,147	0,193	0,219
CENSA3	0,448	0,340	0,213	0,062	0,158	0,143	0,156	0,283	0,159
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	2,599	2,685	3,959
CENPS6*	-	0,957	2,016	1,565	3,858	1,789	1,232	0,920	1,800
CENPS7	1,425	1,032	2,714	4,469	5,668	4,191	2,715	2,933	2,163
CENPT1	-	0,223	0,352	0,052	0,071	0,072	0,016	0,173	0,147
CENSS3*	0,409	2,267	1,170	0,000	0,060	0,073	0,000	0,156	0,148
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	0,081	0,156	0,162
CENNM1	-	-	-	0,686	0,178	0,208	0,248	0,312	0,163
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	0,132	0,159	0,149
CEALG1*	-	1,645	0,109	0,000	0,132	0,046	0,091	0,156	0,146
CENMA1	0,253	0,202	0,052	0,000	0,014	0,045	0,022	0,162	0,150
CENOT3*	0,406	-	-	-	-	-	0,000	0,156	0,150
CENSN1	0,350	0,230	0,080	0,015	0,078	0,059	0,095	0,217	0,148
CENSE0	0,351	0,130	0,044	0,015	0,044	0,015	0,045	0,175	0,147

Tabella 60

Valori espressi in ng/m3

Limite normativo: Media annuale 6,0ng/m3

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

4.20. MICROINQUINANTI NEL PM10 – BENZO(A)PIRENE: MEDIA ANNUALE

STAZIONE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CENCA1	-	0,292	0,644	0,191	0,254	0,163	0,161	0,137	0,140
CENMO1	1,035	0,863	1,513	0,475	0,469	0,353	0,380	0,304	0,334
CENQU1*	-	0,422	0,566	0,357	0,282	0,413	0,587	0,549	0,500
CENS12*	0,064	0,083	0,056	0,047	0,053	0,031	0,054	0,065	0,036
CENS16	-	0,108	0,207	0,072	0,082	0,071	0,073	0,068	0,049
CENS10*	0,960	-	-	0,335	0,242	0,337	0,497	0,446	0,211
CEOLB1*	-	0,468	0,374	0,317	0,251	0,380	0,544	0,228	0,243
CENAS8*	0,079	0,015	0,069	0,014	0,023	0,020	0,054	0,053	0,030
CENAS9*	-	-	-	0,357	0,320	0,324	0,500	0,576	0,343
CENSA2*	-	0,166	0,844	0,115	0,128	0,092	0,187	0,301	0,192
CENSA3	0,708	0,489	1,469	0,258	0,376	0,266	0,259	0,260	0,213
CENPS4*	-	-	-	-	-	-	0,028	0,018	0,013
CENPS6*	-	0,061	0,228	0,027	0,045	0,033	0,083	0,075	0,030
CENPS7	0,158	0,180	0,484	0,066	0,099	0,060	0,100	0,084	0,061
CENPT1	-	0,226	0,619	0,150	0,218	0,113	0,210	0,142	0,168
CENSS3*	0,045	0,060	0,050	0,024	0,036	0,030	0,045	0,024	0,027
CENSS4*	-	-	-	-	-	-	0,043	0,049	0,037
CENNM1	-	-	-	0,117	0,115	0,080	0,108	0,171	0,137
CESGI1*	-	-	-	-	-	-	0,183	0,216	0,223
CEALG1*	-	0,238	0,168	0,133	0,143	0,142	0,150	0,163	0,110
CENMA1	0,164	0,142	0,287	0,123	0,149	0,131	0,126	0,089	0,119
CENOT3*	0,060	-	-	-	-	-	0,098	0,079	0,032
CENSN1	0,226	0,200	0,570	0,117	0,137	0,098	0,121	0,135	0,123
CENSE0	0,025	0,025	0,024	0,029	0,008	0,005	0,007	0,018	0,013

Tabella 61

 Valori espressi in ng/m³

 Limite normativo: Media annuale 1,0 ng/m³

Calcolo delle medie annuali: dal 2011 al 2017 le misure < L.R. sono convenzionalmente nulle; dal 2018 sono pari al L.R.

*: le stazioni contrassegnate eseguono un piano di monitoraggio che prevede misure indicative

5. TABELLA DEI METADATI DELLE STAZIONI

STAZIONE (IDREG)	PROVINCIA	COMUNE	CLASSIFICAZIONE	XKMGB	YKMGB	INDIRIZZO/LOCALITA'	DATA INIZIO	DATA FINE	IDNAZ	IDEOI
CENOR2	Oristano	Oristano	T - U	1464,523	4416,811	Via Fondazione Rockefeller	20050601		2009502	IT1377A
CENOR1	Oristano	Oristano	F - U	1465,527	4416,416	Via Cima	20050601		2009501	IT1378A
CESGI1	Oristano	Santa giusta	F - S	1466,365	4415,105	Via Pauli Figu	20110216		2009504	IT2008A
CENNM1	Cagliari	Nuraminis	F - R	1502,219	4367,662	SP 33	20010102		2009213	IT1375A
CENVS1	Cagliari	Villasor	F - R	1494,828	4358,276	Loc. Is Arenas	20010102	20181001	2009217	IT1307A
CENAS9	Cagliari	Assemini	F - U	1501,025	4348,538	Via Sicilia	20111005		2009241	IT2049A
CENAS6	Cagliari	Assemini	I - R	1498,587	4343,120	Loc. Macchiareddu - 5°strada c.3	19850101		2009202	IT1278A
CENAS8	Cagliari	Assemini	I - R	1499,584	4341,866	Loc. Macchiareddu - Dorsale consortile	19850101		2009204	IT1397A
CENSG3	Medio Campidano	San Gavino Monreale	F - R	1482,325	4377,573	Via Fermi	20100609		2010601	IT1994A
CENNF1	Carbonia Iglesias	Gonnesa	I - R	1451,294	4341,422	NuraxiFigu - Via Roma	20100623		2010702	IT1998A
CENST1	Carbonia Iglesias	Sant'Antioco	F - R	1452,922	4325,547	Prolungamento Lungomare Cristoforo Colombo	20010401	20181001	2009219	IT1220A
CENPS2	Carbonia Iglesias	Portoscuso	I - R	1449,393	4339,887	Loc. Ecca de ChiccuSedda	19850101	20181001	2009205	IT1396A
CENPS6	Carbonia Iglesias	Portoscuso	I - R	1450,754	4336,488	Paringianu	20010401		2009221	IT1575A
CENPS4	Carbonia Iglesias	Portoscuso	F - R	1447,353	4340,118	Via Dante	19980301		2009207	IT1273A
CENPS7	Carbonia Iglesias	Portoscuso	F - U	1447,012	4339,437	Via I Maggio	20010401		2009222	IT1576A
CENIG1	Carbonia Iglesias	Iglesias	F - U	1460,534	4351,531	Via Fra Ignazio	20100526		2010701	IT1992A
CENCB2	Carbonia Iglesias	Carbonia	F - U	1458,698	4335,557	Via Brigata Sassari	20101027		2010703	IT2006A
CENSA1	Cagliari	Sarroch	I - R	1500,925	4325,533	Guardia di finanza	19850100	20181001	2009210	IT1270A
CENSA2	Cagliari	Sarroch	I - R	1501,440	4324,454	Via della Concordia	19850100		2009211	IT1269A
CENSA3	Cagliari	Sarroch	F - U	1500,839	4324,190	Via Rossini	20090716		2009237	IT1947A
CENCA1	Cagliari	Cagliari	T - U	1510,095	4343,215	Via Cadello	20111012		2009242	IT2056A
CENMO1	Cagliari	Monserato	F - U	1511,796	4345,788	Via Sant'Angelo	20100520		2009238	IT1993A
CENQU1	Cagliari	Quartu Sant'Elena	F - U	1516,371	4342,830	Via Perdalonga	20110518		2009240	IT2040A

Tabella 62

continua a pag. 53



segue da pag. 51

STAZIONE/IDREG	PROVINCIA	COMUNE	CLASSIFICAZIONE	XKMG	YKMG	INDIRIZZO/LOCALITA'	DATA INIZIO	DATA FINE	IDNAZ	IDEOI
CENPT1	Sassari	Porto torres	F - U	1450,463	4520,431	Via Pertini	20110202		2009022	IT2010A
CENSS3	Sassari	Porto torres	I - R	1446,217	4518,428	Loc. Bivio Rosario	19931212		2009001	IT1347A
CENSS4	Sassari	Porto torres	I - R	1448,866	4520,194	Loc. Ponte Colombo	19940901		2009011	IT1383A
CENSS5	Sassari	Porto torres	I - U	1449,194	4521,048	Via Ponte Romano	19941208	20181001	2009003	IT1356A
CENSS8	Sassari	Sassari	I - R	1438,997	4521,628	Loc. Cuile Issi	19950101	20181001	2009007	IT1352A
CENS10	Olbia Tempio	Olbia	T - U	1542,242	4529,225	Via Roma	19951201		2009017	IT1309A
CENS12	Sassari	Sassari	T - U	1462,118	4506,774	Via Budapest	19951216		2009015	IT1243A
CENS13	Sassari	Sassari	T - U	1462,283	4508,104	Via Amendola	19951215	20181001	2009009	IT1350A
CENS16	Sassari	Sassari	F - U	1464,119	4508,181	Via De Carolis	20110209		2009021	IT2009A
CENS17	Sassari	Sassari	F - U	1463,563	4507,194	Via Besta	20110907	20181001	2009023	IT2055A
CEALG1	Sassari	Alghero	F - U	1442,861	4489,398	Via Matteotti	20120201		2009024	IT2059A
CEOLB1	Olbia Tempio	Olbia	F - U	1541,713	4530,991	Via Fausto Noce	20101012		2010401	IT2005A
CENSS2	Sassari	Sassari	I - R	1438,887	4517,828	Loc. Scala Erre	20120201		2009025	IT2060A
CENNU1	Nuoro	Nuoro	T - U	1527,264	4463,287	Piazza Sardegna	19930218		2009101	IT1428A
CENNU2	Nuoro	Nuoro	F - U	1527,889	4463,506	Via Brigata Sassari	19930219		2009102	IT1427A
CENOT3	Nuoro	Ottana	I - R	1502,710	4453,975	Loc. Sa Serra	19981012		2009105	IT1407A
CENSN1	Nuoro	Siniscola	F - R	1558,186	4491,246	Via Napoli	20020311		2009106	IT1277A
CENTO1	Ogliastra	Tortoli'	F - R	1560,125	4420,269	Arbatax - Loc. Porto Frailis	20020224	20181001	2009107	IT1280A
CENMA1	Nuoro	Macomer	F - S	1480,541	4456,266	Via Caria	20100429		2009109	IT1996A
CENSE0	Cagliari	Seulo	F - R\Regionale	1518,603	4410,499	Seulo - Complesso Forestale di Nusaunu	20110406		2009239	IT2011A

Tabella 62



Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019

Appendice B

Normativa in materia di qualità dell'aria



SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. TABELLE RIASSUNTIVE	5



1. PREMESSA

La normativa italiana sugli standard di qualità dell'aria è complessa e frutto di leggi emanate in un ampio arco di tempo; le principali normative relative alla qualità dell'aria sono le seguenti:

- L. 13/07/1966, n. 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- D.P.R. 15/04/1971, n. 322: Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore delle industrie.
- D.P.C.M. 28/03/1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.
- D.P.R. 24/05/1988 n. 203: Attuazione delle direttive CEE n. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativi a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, n.183.
- D.M. 20/05/1991: Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.
- D.M. 15/04/1994: Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del D.M. 20 Maggio 1991.
- D.M. 25/11/1994: Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994.
- D.M. 16/05/1996: Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono G.U. n.163 del 13/7/1996.
- D.Lgs. 04/08/1999 n. 351: Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.M. 02/04/2002: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.
- Decreto Ministeriale 01/10/2002 n. 261: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.
- D.Lgs. 21/05/2004 n. 183: Recepimento della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono dell'aria.
- D.Lgs. 13/08/2010 n.155 e s.m.i.: Recepimento della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/3/1983 stabilisce i limiti massimi di accettabilità degli inquinanti per l'ambiente esterno.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 203/1988 modifica alcuni dei limiti stabiliti dal D.P.C.M. del 1983 ed introduce il concetto di valore guida, che rappresenta un valore limite destinato *"alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente"* e *"a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria"*.

Il D.P.C.M. del 1983 ed il D.P.R. n. 203/1988 fissano limiti su medio o lungo termine (un mese o un anno) per diversi inquinanti e su breve termine per il monossido di carbonio e gli idrocarburi non metanici. Questi limiti o standard di qualità dell'aria rappresentano indici sintetici della distribuzione dei dati rilevati ed hanno come fine un esame riassuntivo dello stato della qualità dell'aria ed una verifica dell'andamento di lungo periodo dell'inquinamento atmosferico.

Il D.M. 25/11/1994 introduce i concetti di stato di attenzione (*"una situazione che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme"*) e di stato di allarme (*"una situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina una potenziale condizione di superamento dei limiti massimi di accettabilità e di rischio sanitario per la popolazione"*).

Si configurano quindi due livelli di valutazione dei dati di qualità dell'aria: uno a lungo termine, per la verifica degli standard di qualità dell'aria, ed uno a breve termine, per i fenomeni di inquinamento nelle aree urbane. Di recente le norme hanno preso in considerazione anche i cosiddetti inquinanti non convenzionali (PM10 o frazione alveolare delle particelle sospese, benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici con riferimento al benzo(a)pirene).

Il Decreto Legislativo 04/08/1999 n. 351, in attuazione della direttiva 96/62/CE, introduce, tra le altre cose, i concetti di valore limite (*"livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e non in seguito non superato"*), valore obiettivo (*"livello fissato al fine di evitare, a lungo termine, ulteriori effetti dannosi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto, per quanto possibile, nel corso di un dato periodo"*), soglia di allarme (*"livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire"*), margine di tolleranza (*"la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite"*), soglia di valutazione inferiore (*"un livello al di sotto del quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente"*), soglia di valutazione superiore (*"un livello al di sotto del quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente"*). Il Decreto definisce inoltre i principi per valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni,.



Il Decreto Ministeriale n. 60/2002, recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE, ha semplificato il panorama normativo abrogando ai sensi dell'art. 13 del D.L. 04/08/1999, le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM10, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene contenute nei seguenti decreti:

- DPR 24/05/1988 n. 203 (limitatamente agli articoli 20, 21, 22 e 23 e agli allegati I, II, III e IV);
- D.M. 20/05/1991;
- DPR 10/01/1992;
- D.M. 15/04/1994;
- D.M. 25/11/1994.

Il Decreto ha quindi fissato i valori limite, i margini di tolleranza e le soglie di valutazione per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM10, piombo, benzene e monossido di carbonio, mentre ha fissato le soglie di allarme per il biossido di zolfo e il biossido di azoto. Tuttavia, ai sensi dell'art. 38 del decreto stesso (disposizioni transitorie e finali), rimangono transitoriamente in vigore fino alla data in cui devono essere raggiunti i valori limite di cui sopra, i valori limite già fissati nell'allegato I, tabella A del D.P.C.M. 28/3/1983 come modificata dall'art. 20 del D.P.R. 24/05/1988 n. 203.

Il Decreto Legislativo n. 183/2004 recepisce la direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria e stabilisce, per questo inquinante, i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione. Il Decreto abolisce definitivamente le norme relative all'ozono contenute nei seguenti decreti:

- DPCM 28/03/1983;
- D.M. 20/05/1991;
- D.M. 06/05/1992;
- D.M. 15/04/1994;
- D.M. 25/11/1994.
- D.M. 16/05/1996.

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 e s.m.i., che recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa, è entrato in vigore il 1° ottobre 2010. Esso costituisce una sorta di testo unico sulla qualità dell'aria, in quanto sostituisce la precedente normativa abrogando il D.Lgs. 351/1999, il D.M. 60/2002, il D.M. 261/2002, e il D.Lgs. 152/2007. Sostanzialmente il presente decreto razionalizza la normativa precedentemente in vigore, mantenendo inalterato il sistema di limiti e prescrizioni già in vigore. In esso si stabiliscono i valori limite per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, il benzene, il monossido di carbonio, il piombo e il materiale particolato PM10 e, per la prima volta nella normativa italiana, del PM2,5, i valori obiettivi e gli obiettivi a lungo termine per l'ozono, i valori obiettivi delle concentrazioni nel materiale particolato PM10 per l'arsenico, il cadmio, il nichel e il benzo(a)pirene. Si stabiliscono inoltre le soglie

d'allarme per il biossido di zolfo, il biossido di azoto e per l'ozono, il valore obiettivo e l'indicatore di esposizione media per il PM_{2,5} e i livelli critici per la protezione della vegetazione.

Le tabelle seguenti riassumono i vari indicatori stabiliti nelle normative sopra citate per i vari inquinanti considerati.



2. TABELLE RIASSUNTIVE

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Valore limite per il 2010	Data di raggiungimento del limite
Biossido di zolfo	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	42,9% del valore limite, pari a 150 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2005	350 µg/m ³	1° Gennaio 2005
Biossido di azoto	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2010	200 µg/m ³	1° Gennaio 2010

Tabella 1 – Valori limite orari per la protezione della salute umana (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Valore limite per il 2010	Data di raggiungimento del limite
Monossido di carbonio	10 mg/m ³	6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69/CE (13/12/2000) - Tale valore é ridotto il 1° Gennaio 2003 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2005	10 mg/m ³	1° Gennaio 2005

Tabella 2 – Valori limite di 8 ore (media mobile) per la protezione della salute umana (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Valore limite per il 2010	Data di raggiungimento del limite
Biossido di zolfo	125 µg/m ³ da non superare più di tre volte per anno civile	Nessuno	125 µg/m ³	1° Gennaio 2005
PM10	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2005	50 µg/m ³	1° Gennaio 2005

Tabella 3 – Valori limite di 24 ore per la protezione della salute umana (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Valore limite per il 2010	Data di raggiungimento del limite
Biossido di azoto	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2010	40µg/m ³	1° Gennaio 2010
PM10	40 µg/m ³ PM10	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2005	40 µg/m ³	1° Gennaio 2005
Piombo	0,5 µg/m ³	100% del valore limite, pari a 0,5 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2005	0,5 µg/m ³	1° Gennaio 2005
Benzene	5 µg/m ³	100% del valore limite, pari a 5 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 2000/69/CE (13/12/00) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° Gennaio 2010	5µg/m ³	1° Gennaio 2010

Tabella 4 – Valori limite annuali per la protezione della salute umana (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del limite
Biossido di zolfo	20 µg/m ³ SO ₂	Nessuno	19 Luglio 2001

Tabella 5 – Valore limite annuale e invernale (1 Ottobre – 31 Marzo) per la protezione degli ecosistemi (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Data di raggiungimento del limite
Ossidi di azoto	30 µg/m ³ NO _x	Nessuno	19 Luglio 2001

Tabella 6 – Valori limite annuale per la protezione della vegetazione (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Soglia di allarme
Biossido di zolfo	500 µg/m ³ - da non superare per più di due ore consecutive
Biossido di azoto	400 µg/m ³ - da non superare per più di due ore consecutive

Tabella 7 – Soglie di allarme sulle tre ore consecutive (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Limite	Parametro	Valore obiettivo
Ozono	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Massima media mobile giornaliera di otto ore	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media sui tre anni
Ozono	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ •h come media sui cinque anni

Tabella 8 – Valori obiettivo per l'ozono (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Nota: per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (coincidente con 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00 ora dell'Europa centrale.

Inquinante	Limite	Parametro	Valore obiettivo
Ozono	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massima media mobile giornaliera di otto ore	120 µg/m ³
Ozono	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 µg/m ³ •h

Tabella 9 – Obiettivi a lungo termine per l'ozono (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Limite	Parametro	Soglia
Ozono	Soglia di informazione	Media di 1 ora	180 µg/m ³
Ozono	Soglia di allarme	Media di 1 orada non superare per più di due ore consecutive	240 µg/m ³

Tabella 10 – Soglia di informazione e di allarme per l'ozono (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Limite	Parametro	Valore obiettivo
As	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m ³
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m ³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m ³

Tabella 11 – Valori obiettivi per l'arsenico, il cadmio, il nichel e il benzo(a)pirene(D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Valore limite	Margine di tolleranza	Valore limite per il 2015	Data di raggiungimento del limite
PM2,5	Media annuale di 25 µg/m ³	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	25µg/m ³	1° gennaio 2015

Tabella 12 – Valore limite per il PM2,5 (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Limite	Parametro	Valore obiettivo	Data di raggiungimento del limite
PM2,5	Valore obiettivo	Media annuale	25 µg/m ³	1° gennaio 2010

Tabella 13 – Valore obiettivo per il PM2,5 (D.Lgs. 13/08/2010 n. 155)

Inquinante	Descrizione del limite	Limite	Validità
Idrogeno solforato (*)	media semioraria che non deve essere superata non più di una volta in otto ore consecutive	100 µg/m ³	In vigore
	media giornaliera	40 µg/m ³	

Tabella 14 – Valori di riferimento per l'H₂S (Capo V, art. 8, del D.P.R. 322/1971)

(*) L'acido solfidrico non risulta attualmente regolamentato. Infatti il DPR 322/1971 è stato abrogato a decorrere dal 12/06/2012 dall'art. 62, comma 1, e dalla tabella A allegata al D.L. 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 aprile 2012, n. 35. Il vuoto normativo creato determina la difficoltà a gestire le problematiche ambientali inerenti aree industriali con raffinerie. Al momento si è scelto di utilizzare comunque i vecchi limiti normativi per avere riferimenti coerenti e omogenei per descrivere l'evoluzione temporale dell'inquinante.

Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2019

Appendice C I principali inquinanti in aria ambiente



SOMMARIO

1.	OSSIDI DI ZOLFO.....	1
2.	OSSIDI DI AZOTO	2
3.	COMPOSTI ORGANICI VOLATILI.....	3
4.	BENZENE	4
5.	OZONO.....	5
6.	MONOSSIDO DI CARBONIO	6
7.	PARTICOLATO ATMOSFERICO.....	7
8.	IPA (IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI).....	9



1. OSSIDI DI ZOLFO

Gli ossidi di zolfo sono principalmente costituiti da SO_2 , che è un gas incolore, non infiammabile di odore pungente. Piccole quantità di fondo naturale (0,002-0,008 ppm) di SO_2 derivano in primo luogo da attività microbiche e da emissioni vulcaniche. Le principali sorgenti sono antropiche e cioè, in ordine decrescente di importanza: le centrali termoelettriche, gli impianti industriali (raffinerie, fonderie), gli impianti termici non alimentati a gas naturale, gli autoveicoli diesel. Il tempo di residenza in atmosfera dell'anidride solforosa è mediamente di 5 giorni. La presenza in aria di tale inquinante è breve poiché le precipitazioni lo rimuovono in buona parte e inoltre poiché si ossida a SO_3 per trasformarsi successivamente, a contatto con il vapore acqueo, in acido solforico.

Tra i principali effetti sanitari di questi inquinanti si segnalano arrossamento delle mucose delle prime vie respiratorie fino a bronchiti croniche. Particolarmente sensibili all'effetto degli ossidi di zolfo sono le persone con problemi asmatici. Indirettamente, poiché aggrava la funzione respiratoria, questo inquinante ha effetti anche sul sistema cardiovascolare. Può agire anche in sinergia con le polveri fini.

Gli ossidi di zolfo provocano inoltre danni sugli ecosistemi acquatici e della vegetazione poiché SO_2 si ossida a SO_3 per trasformarsi successivamente, a contatto con il vapore acqueo, in acido solforico, che è uno dei costituenti principali delle cosiddette "piogge acide".

Gli ossidi di zolfo sono anche inquinanti fitotossici (tossici per la vegetazione) la cui azione viene amplificata nei climi freddi. Effetti sulla vegetazione sono, ad esempio, il degrado della clorofilla o la riduzione della fotosintesi. Le piante più suscettibili sono i licheni che vengono considerati indicatori biologici di tali composti.

L'acqua presente sulle pareti dei manufatti funge da veicolo per molti inquinanti solubili in essa, tra cui SO_2 , che possono così penetrare nelle porosità. La condensazione del vapore acqueo in acqua liquida è facilitata sulle superfici fredde, quali sono ad esempio quelle dei monumenti. I monumenti di pietra calcarea sono i più colpiti, perché l'acido solforico contenuto nelle deposizioni acide trasforma il carbonato di calcio, di cui sono costituiti, in solfato di calcio che viene facilmente dilavato dalle acque piovane, così la nuova superficie è pronta per essere ulteriormente aggredita.

2. OSSIDI DI AZOTO

Gli ossidi di azoto (NO_x) sono emessi dai processi di combustione; le principali sorgenti sono il traffico autoveicolare, gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali. Al momento della emissione il monossido di azoto (NO) costituisce circa il 95% degli NO_x. Una volta emessi in atmosfera gli ossidi subiscono una complessa serie di trasformazioni fisico chimiche contribuendo alla formazione di numerosi inquinanti secondari, in primo luogo l'ozono (O₃). Fondamentale per la formazione dell'ozono in atmosfera è la presenza di biossido di azoto (NO₂) ottenuto per la maggior parte dall'ossidazione del monossido di azoto.

Il tempo di residenza medio in atmosfera degli ossidi di azoto è piuttosto breve: di circa 2-3 giorni per il monossido di azoto, fino a 6 per il biossido di azoto. Ciò fa pensare che possano intervenire meccanismi di rimozione naturali, che eliminino gli ossidi di azoto dall'atmosfera trasformandoli in acido nitrico (HNO₃), il quale poi precipita sotto forma di nitrati o con la pioggia o con la polvere. Non sono ancora ben chiari i meccanismi che permettono una trasformazione così veloce degli ossidi di azoto.

La presenza di NO₂ può provocare irritazione agli occhi mentre la sua inalazione comporta intensa irritazione alle vie aeree. A concentrazioni elevate può portare a bronchite, edema polmonare, enfisema o fibrosi del tessuto polmonare.

Gli ossidi di azoto sono fondamentali per la produzione di ozono e, quindi, sono in qualche modo responsabili anche dei danni ambientali provocati da questo inquinante. Inoltre gli ossidi di azoto trasformandosi in acido nitrico e nitrati contribuiscono alla formazione delle deposizioni acide.

3. COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

I composti organici volatili (COV) possono essere definiti come quelle sostanze che in aria abbandonano il loro stato fisico originario, liquido o solido, per passare alla fase gassosa. Tuttavia, anche le sostanze in fase gassosa a temperatura ambiente possono essere trattate come COV (ad esempio il metano). Il termine composti organici volatili denota quindi l'intero insieme dei composti organici in fase gassosa presenti in atmosfera con esclusione del CO e della CO₂.

I composti organici volatili presenti nelle aree urbane sono legati alle emissioni di prodotti incombusti provenienti dal traffico e dal riscaldamento domestico e all'evaporazione dei carburanti durante le operazioni di rifornimento nelle stazioni di servizio o dai carburatori degli autoveicoli stessi. Negli ultimi anni l'uso sempre più frequente di benzine con basso tenore di piombo ha aumentato la frazione aromatica dal 30% al 45% in peso. Fonti secondarie, ma non trascurabili, sono le emissioni dirette di solventi usati in attività di lavaggi a secco, di sgrassatura e di tinteggiatura.

I COV hanno un'importanza fondamentale sia nella chimica su scala urbana che su scala globale.

Per quanto riguarda la formazione di ozono troposferico, alcune specie, ad esempio il toluene, l'etilbenzene e gli isomeri dello xilene, reagiscono piuttosto facilmente con il radicale ossidrile (OH), o per addizione di questo all'anello aromatico, o per estrazione dell'atomo di idrogeno dal gruppo metile (CH₃). Si formano pertanto dei radicali liberi che possono sostituire il ruolo dell'ozono nell'ossidazione del monossido di azoto.

Il metano è uno dei gas responsabili dell'effetto serra, secondo in importanza solo alla CO₂. Pur essendo la concentrazione atmosferica di CH₄ inferiore rispetto a quella del biossido di carbonio, il suo GWP (global warming potential) è 21 volte quello della CO₂.

4. BENZENE

Sorgenti di benzene (C_6H_6) in aria sono la combustione e l'evaporazione di combustibili che lo contengono, le industrie petrolchimiche e i processi di combustione. In ambienti chiusi è un importante sorgente anche il fumo di sigaretta.

Valori tipici di concentrazione di benzene in ambiente rurale e urbano sono rispettivamente $1 \mu g/m^3$ (milionesimi di grammo per metro cubo) e $5-20 \mu g/m^3$. Le concentrazioni sono ovviamente maggiori in prossimità delle sorgenti di tale inquinante, come ad esempio le stazioni di servizio.

Il benzene, pur appartenendo alla famiglia dei composti organici volatili, ha una bassa importanza relativa dal punto di vista della formazione dell'ozono troposferico a causa della sua scarsa reattività, ma è molto importante studiarlo a causa degli effetti deleteri sulla salute umana.

Il benzene è un sicuro elemento cancerogeno per l'uomo. Il benzene danneggia gli organi legati alla formazione del sangue anche a concentrazioni che non causano irritazioni alle mucose. Questo comportamento si manifesta nell'insorgenza di anemia, leucopenia, trombocitopenia e a volte nell'ingrossamento pronunciato della milza. Il principale motivi di esposizione al benzene è l'inalazione, che può avere valori molto elevati in corrispondenza a particolari azioni, quali ad esempio il rifornimento di carburante nelle automobili (che è il secondo motivo di esposizione personale dopo il fumo di sigaretta).

5. OZONO

L'ozono (O₃) è la molecola composta da tre atomi di ossigeno; è un inquinante secondario, non emesso (non prodotto da attività antropiche), ma prodotto prevalentemente da reazioni complesse che coinvolgono gli ossidi di azoto, il CO, i Composti Organici Volatili, accelerate dall'irraggiamento solare e dalla temperatura.

La tossicità dell'ozono, e dei vari altri inquinanti appartenenti alla categoria del fotosmog, è dovuta al loro potere ossidante, cioè al fatto che reagiscono con ogni tipo di sostanza biologica. Essendo però l'ozono particolarmente reattivo, la sua vita media nei mezzi liquidi e solidi è molto breve. Esso esercita pertanto la sua azione soprattutto per contatto diretto, quando è ancora in forma gassosa. I danni maggiori gravano quindi sul sistema respiratorio e sulle parti esposte all'aria, dove l'ozono esercita la sua azione soprattutto sulle proteine e sui lipidi delle membrane cellulari. Sono stati osservati sull'uomo fenomeni di irritazione degli occhi, del naso, e della gola, mal di testa, difficoltà di respirazione e tosse collegabili alla presenza di ozono a partire da concentrazioni medie orarie di 200 µg/m³. Sono state evidenziate difficoltà di respirazione nei bambini per concentrazioni medie orarie da 160 a 300 µg/m³. Studi su più specie animali, tra cui topi, gatti, scimmie, sottoposti a concentrazioni di 1000 µg/m³ per quattro ore, hanno dimostrato infiammazioni ed alterazioni alle cellule ciliate nasofaringee e tracheobronchiali. Sebbene l'ozono non riesca a giungere nel sangue (poiché reagisce prima), gli studi su animali hanno dimostrato anche effetti extrapolmonari seguenti un'esposizione di ozono di 400 µg/m³ per quattro ore. Sono infatti state osservate modificazioni della forma dei globuli rossi del sangue e della circolazione di vari componenti del siero e cambiamenti dell'attività enzimatica.

L'ozono è un elemento tossico anche per la vegetazione perché, oltre ad avere un elevato potere ossidante, ha una grande facilità di penetrazione nelle foglie nonché una solubilità in acqua (e quindi nei liquidi cellulari) dieci volte superiore a quella dell'ossigeno. Ne consegue tra l'altro un invecchiamento fogliare e talvolta l'insorgere di necrosi. Si è riscontrato un ingiallimento degli aghi nel pino silvestre dopo sole tre settimane di fumigazione con 100 µg/m³, mentre nel faggio e nell'abete rosso i primi sintomi visibili sono comparsi dopo sei settimane con concentrazioni di 200 µg/m³. Questa sensibilità della vegetazione verso variazioni delle concentrazioni di ozono rispetto al fondo, fornisce un metodo di analisi quantitativa dei livelli di ozono, tanto che si può parlare di monitoraggio biologico. Per esempio il tabacco costituisce un buon bioindicatore perché manifesta caratteristici danni visibili già dopo 24 - 48 ore di esposizione ad aria ambiente. Studi in proposito sono stati condotti anche utilizzando altre specie vegetali come il trifoglio o la pianta del fagiolo.

Per quel che riguarda i beni naturali, un effetto caratteristico dell'O₃ è l'infrangimento, fino a rottura, delle gomme sia naturali che artificiali. Danni significativi si manifestano anche per le fibre a base di cellulosa e per le vernici.

6. MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio è un inquinante tipico delle aree urbane, proviene principalmente dai gas di scarico degli autoveicoli a benzina e varia proporzionalmente alla densità del traffico automobilistico. Esso è inoltre emesso nei processi di combustione in difetto d'aria/ossigeno nelle acciaierie, nelle raffinerie, nelle autofficine e nei garage. Il CO ha un tempo di residenza in atmosfera di circa 4 mesi.

I principali effetti sanitari sono legati alla maggiore affinità del monossido di carbonio rispetto all'ossigeno (circa 200-300 volte superiore) nel legarsi con l'emoglobina con la quale forma carbossiemoglobina (HbCO). Il gas inalato si fissa così nel sangue, disturbando l'ossigenazione dei tessuti, dei muscoli e del cervello. Conseguentemente provoca mal di testa, disturbi psicomotori, infarti. Con una concentrazione di 20-40 mg/m³ (milligrammi per metro cubo), valori che caratterizzano strade strette e con molto traffico, il tenore di HbCO nel sangue sale da un minimo dell'1,5-2 %, al 3 % se si sta facendo intensa attività fisica, fino a raggiungere valori attorno al 7% se contemporaneamente si fuma. Tali valori possono causare disturbi nelle funzioni del sistema nervoso centrale: vengono ridotte le capacità di reazione, la capacità visiva e la cognizione del tempo con un conseguente aumento di rischio di incidenti.

7. PARTICOLATO ATMOSFERICO

Con il termine particolato atmosferico si definisce genericamente un'ampia classe di sostanze con diverse proprietà chimiche e fisiche presenti in atmosfera sotto forma di particelle liquide (con esclusione dell'acqua pura) o solide. Il particolato atmosferico è un inquinante particolare in quanto esso non è composto da un'unica specie chimica ma piuttosto da una miscela di specie chimiche.

Uno dei parametri più importanti per la definizione delle proprietà del particolato atmosferico è la sua dimensione. Infatti essa influisce sugli effetti di rimozione dall'atmosfera, sugli effetti sulla salute umana e sulla visibilità.

Una definizione molto importante, anche dal punto di vista epidemiologico, è quella di PM_x, dove x è una dimensione espressa in µm (millesimi di millimetro), che indica il particolato con diametro equivalente minore di x µm. Ad esempio PM₁₀ e PM_{2,5} indicano la frazione di particolato con diametro equivalente minore di 10 µm e 2,5 µm rispettivamente.

Il particolato atmosferico con diametro superiore a 10 µm può essere considerato relativamente poco pericoloso perché si deposita al suolo rapidamente e, se viene inalato, è trattenuto dalle prime vie respiratorie. Diverso il discorso riguardante le particelle con diametro inferiore, più pericolose perché riescono a penetrare più profondamente. L'inalazione di aerosol metallici può recare danno al sistema nervoso e al sistema circolatorio. Le sostanze organiche e in particolare gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) possono avere azione carcinogena sulle cellule polmonari, mentre le particelle inorganiche possono fungere da vettori per virus e batteri.

Per quanto concerne la vegetazione, i meccanismi principali con cui le particelle sospese influiscono su di essa sono:

- asfissia della superficie fogliare;
- blocco fisico delle aperture stomatali a causa della deposizione di particolato;
- reazioni chimiche delle sostanze portate dal particolato;
- effetti indiretti sull'acidità del suolo e sulla composizione ionica.

Le aperture stomatali sono le zone più importanti per l'interazione inquinanti vegetazione. Esse hanno dimensioni paragonabili con quelle di una certa frazione del particolato (10-12 µm in lunghezza e 2-8 µm in larghezza), quindi possono essere da questo bloccato. L'asfissia della superficie delle foglie riduce la trasmissione della luce e influisce sui processi fotosintetici. A causa della deposizione delle particelle sulle foglie si riscontra la presenza di metalli quali Al, Cr, Fe, Ni, Sc, Sm e V. Inoltre la deposizione di particelle contenenti sali di cloro può provocare la lesione delle foglie.

L'ostruzione fisica delle aperture stomatali riduce la resistenza stomatale facendo aumentare la quantità di gas inquinanti (ad esempio fitotossici come NO₂, SO₂ e O₃) che possono entrare nella foglia. Inoltre essa

influisce anche sullo scambio di vapore d'acqua. In generale l'accumulo di particelle sulla superficie fogliare rende la pianta più suscettibile ad altri tipi di stress.

Il particolato atmosferico ha effetti dannosi su numerosi materiali potendo agire come catalizzatore per la conversione di ossidi di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO_2) in acido nitrico (HNO_3) e acido solforico (H_2SO_4). Queste particelle acidificate possono accelerare la degradazione del materiale suscettibile presente sulle superfici su cui esse si depositano. Attraverso meccanismi di questo tipo il particolato atmosferico può avere effetti dannosi sia sui metalli (ad esempio cupole di rame dei monumenti) che sulle pietre (marmo).

Effetti dannosi del particolato sulle vernici sono stati verificati attraverso appositi studi finanziati soprattutto dalle case automobilistiche.

Infine il particolato nella dimensione ultrafine (diametro inferiore a $1 \mu\text{m}$) ha effetti dannosi sui dispositivi elettronici. Questi effetti sono provocati ad esempio dalla proprietà igroscopica del particolato: il sottile film di umidità che si forma può creare contatti tra superfici che dovrebbero invece rimanere isolate.

Alte concentrazioni di particolato atmosferico, soprattutto nella frazione fine, alterano in modo evidente la visibilità riducendo il campo visivo; ciò può influire sia sulla godibilità di certi panorami, sia sulle le operazioni di atterraggio degli aeroplani.

8. IPA (IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI)

Gli IPA sono idrocarburi aromatici a elevato peso molecolare, la cui molecola è formata da due o più anelli benzenici, saldati in modo da avere in comune due o più atomi di carbonio. Esistono diversi isomeri all'interno di questa classe di composti che vengono contraddistinti con le lettere dell'alfabeto.

Gli IPA sono scarsamente solubili in acqua e scarsamente volatili (tranne i componenti a più basso peso molecolare). Essi sono inoltre microinquinanti ambientali ampiamente diffusi in varie matrici a causa della loro bassa reattività.

Gli IPA si formano durante la combustione di numerosi composti del carbonio da idrocarburi alifatici, aromatici per combustione incompleta e per processi pirolitici. Sono contenuti nei combustibili fossili liquidi e solidi in quantità di mg/kg.

In atmosfera questi composti si trovano soprattutto nel materiale particolato: benché essi vengano emessi in fase di vapore, infatti, a causa della loro bassa tensione di vapore, condensano rapidamente e si adsorbono sulle particelle sia inorganiche che carboniose (fuliggine).

Le principali fonti di inquinamento da IPA sono le seguenti:

- impianti di distillazione del carbone
- raffinerie
- centrali termoelettriche
- impianti per la produzione e fusione di miscele composte da bitumi e catrami
- impianti per la produzione di carbone o elettrografite mediante la cottura
- impianti di incenerimento
- emissioni prodotte dal traffico autoveicolare (soprattutto diesel)
- impianti di riscaldamento alimentati a gasolio a carbone legna