

REGIONE AUTONÒMA DE SARDIGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE Diretzione generale de sa defensa de s'ambiente

Direzione generale della Difesa dell'Ambiente

Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio

ARPAS

Direzione Tecnico-Scientifica Servizio Controlli, Monitoraggi e Valutazione Ambientale Linea di Attività Monitoraggio Qualità dell'Aria

Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2016

SOMMARIO

1.	PREMESSA	1
2.	ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO - ZONE E AGGLOMERATI	4
3.	PROGETTAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO ATMOSFERICO	9
4.	IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI	13
5.	IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI	17
6.	IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI OLBIA	20
7.	IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI	22
8.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH	25
9.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO	28
10.	IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES	31
11.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS IGLESIENTE	34
12.	IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE	38
13.	IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO	42
14.	IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI NUORO	44
15.	IT2010 - ZONA RURALE, SARDEGNA CENTRO SETTENTRIONALE	46
16.	IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO	51
17.	CARATTERIZZAZIONE DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO	54
18.	METALLI NELLA FRAZIONE PM10	56
19.	IPA NELLA FRAZIONE PM10	61
20.	DIOSSINE E FURANI NELLA FRAZIONE PM10	63

1. PREMESSA

Questa relazione analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2016 sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs 155/2010.

La Tabella 1 riassume i limiti e le soglie di legge, per il controllo dei dati di qualità dell'aria. Tra i parametri riportati è stato incluso anche il valore obiettivo per la protezione della salute umana per l'ozono, perché rappresenta maggiormente l'esposizione della popolazione a questo inquinante rispetto alla soglia di informazione e di allarme. I limiti riferiti alla protezione della vegetazione possono essere applicati soltanto alla stazione CENSEO, installata nel territorio di Seulo, unica stazione attualmente considerata rappresentativa per questo scopo ai sensi della normativa vigente. Un'esposizione più dettagliata delle norme in materia di qualità dell'aria si può trovare nell'Appendice C.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana
со	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana
	Media oraria	200 μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
NO2	Media oraria	400 μg/m3	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annua	40μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana
NOx	Media annua	30 μg/m3	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media oraria	180 μg/m3	Soglia di informazione
	Media oraria	240 μg/m3	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
Ozono	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 μg/m3	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/m3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 μg·h/m3	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 μg·h/m3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM10	Media giornaliera	50 μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annua	40 μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana
PM2,5	Media annua	25μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana
	Media oraria	350 μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 μg/m3	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
SO2	Media giornaliera	125 μg/m3	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annua	20 μg/m3	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 μg/m3	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 1 – Limiti di legge utilizzati nella relazione

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 (é 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 μ g/m3 sulla media giornaliera di SO2 non è considerato un superamento del relativo valore limite per la protezione della salute umana (125 μ g/m3), mentre lo è qualunque valore maggiore o uguale a 125,5 μ g/m3.

È utile ricordare il significato delle varie denominazioni 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;
- **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.



La valutazione della qualità dell'aria è stata effettuata, tenuto conto della zonizzazione del territorio in materia di qualità dell'aria ambiente, suddividendo il territorio regionale in aree omogenee; per ognuna si espone una breve descrizione delle tipologie di inquinanti presenti derivanti sia da attività industriali sia dalla presenza di insediamenti urbani.

La relazione è integrata dalle seguenti appendici:

- nell'Appendice A sono contenute le tabelle riassuntive dei dati di qualità dell'aria;
- nell'Appendice B sono contenuti i grafici dei dati statistici mensili dei principali parametri monitorati;
- nell'Appendice C sono riportate le principali norme in materia di qualità dell'aria e i relativi limiti;
- l'Appendice D contiene una breve descrizioni delle principali sostanze inquinanti in atmosfera e i loro effetti sulla salute umana e l'ambiente.

2. 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 nuovo 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 valutato la precedente zonizzazione regionale, adottata ai sensi del precedente decreto legislativo 351 del 4 agosto 1999 con delibera n.55/6 del 29 Novembre 2005, per verificarne la coerenza con i criteri attualmente in vigore.

Per consentire la verifica si è quindi proceduto con un aggiornamento dei dati di base, utilizzabili per la definizione delle zone, tenendo conto dei risultati dell'inventario regionale delle emissioni relativo al 2010.

La zonizzazione prevedere l'individuazione delle zone e 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".

La zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati, in materia di qualità dell'aria ambiente, è stata approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013.

Sulla base della metodologia utilizzata, 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: PM10, PM2,5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

Le zone sono elencate in Tabella 2, mentre nella Tabella 3 è descritta la composizione dell'agglomerato e in Tabella 4 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 2 – Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Codice ISTAT Comune	Nome Comune	Popolazione
092009	Cagliari	156.951
092108	Elmas	8.949
092109	Monserrato	20.556
092105	Quartucciu	12.635
092051	Quartu S. Elena	71.430
092068	Selargius	29.050
Totale		299.571

Tabella 3 – 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	Assemini
		092011	Capoterra
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
		092066	Sarroch
IT2010	Zona rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'agglomerato

Tabella 4 – 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 (156.951 abitanti), Quartu S. E. (71.430 abitanti), Quartucciu (12.635 abitanti), Selargius (29.050 abitanti), Monserrato (20.556 abitanti) e Elmas (8.949), per un totale di 299.571 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1196 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 accorpare 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 in cui il 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 escludere dal Comune di Porto Torres l'isola amministrativa dell'Asinara. Per le sue peculiarità di pregio naturalistico e l'assenza di sorgenti emissive rilevanti, è stata stralciata dalla zona industriale del Comune di Porto Torres ed 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.

La seconda 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.



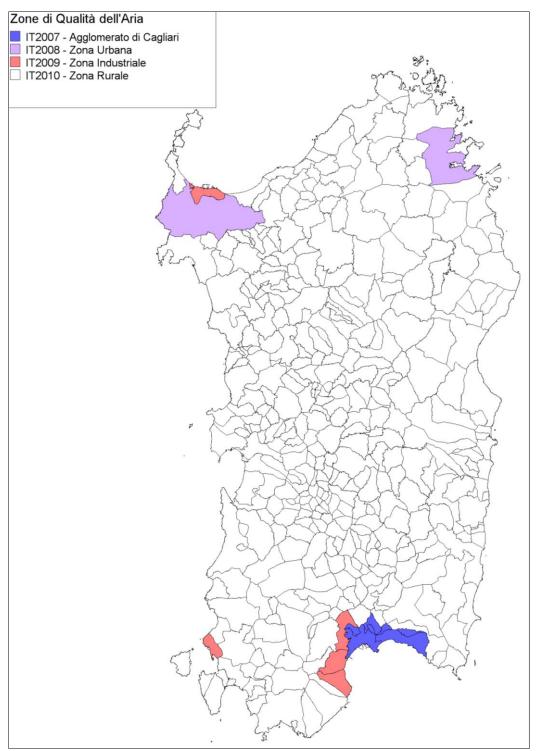


Figura 1 - Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

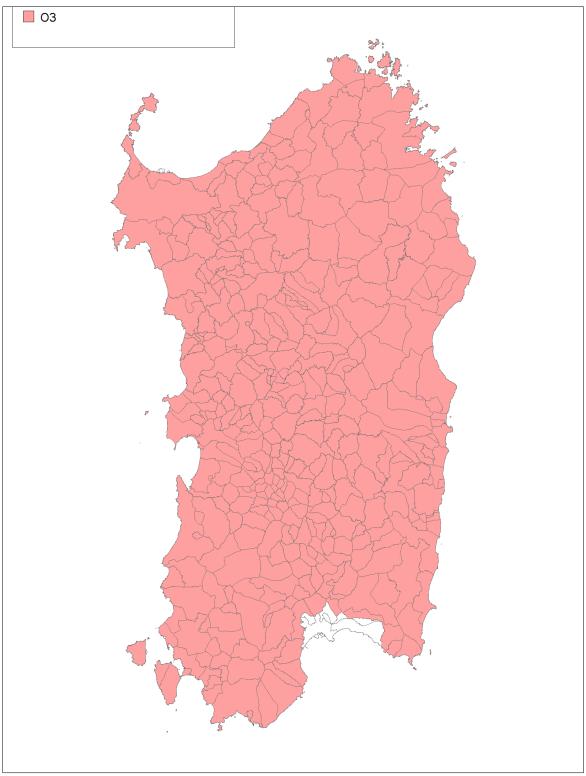


Figura 2 – Zona Ozono



3. RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' 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 emissive, 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 ambientali.

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 n. 351/99" approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29/11/2005.

L'assetto attuale della rete di monitoraggio regionale è riassunto nella seguente Tabella 5.

Area	Stazioni
Agglomerato di Cagliari	CENCA1- CENMO1 - CENQU1
Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)	CENS12 - CENS13 - CENS16 - CENS17
Olbia	CENS10 - CEOLB1
Assemini	CENAS6 - CENAS8 - CENAS9
Sarroch	CENSA1 - CENSA2 - CENSA3
Portoscuso	CENPS2 - CENPS4 - CENPS6 - CENPS7
Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)	CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 - CENSS4 - CENSS5 - CENSS8
Sulcis - Iglesiente	CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 - CENST1
Campidano Centrale	CENNM1 - CENSG3 - CENVS1
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESGI1
Nuoro	CENNU1 – CENNU2
Sardegna Centro - Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1 - CENTO1 -
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0

Tabella 5



L'assetto strumentale della attuale rete di misura regionale è riassunto nella seguente Tabella 7.

Area	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Agglomerato	CENCA1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
di Cagliari	CENMO1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENQU1	✓				✓	✓	✓	✓	
	CENS12		✓			✓	✓	✓	✓	
Sassari	CENS13		✓			✓		✓	✓	
	CENS16	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENS17		✓			✓	✓	✓	✓	
Olbia	CEOLB1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CENS10		✓			✓		✓	✓	
	CENAS6					✓		✓	✓	
Assemini	CENAS8		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENAS9					✓	✓	✓	✓	
	CENSA1			✓		✓	✓	✓	✓	
Sarroch	CENSA2	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENSA3	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	CENPS2					✓		✓	✓	
Portoscuso	CENPS4		✓			✓		✓	✓	
	CENPS6					✓		✓	✓	✓
	CENPS7	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENPT1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS2					✓	✓	✓	✓	
Porto Torres	CENSS3		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓				✓		✓	✓	
	CENSS5								✓	
	CENSS8								✓	
	CENST1					✓		✓	✓	
Sulcis	CENCB2	✓				✓	✓	✓	✓	
Iglesiente	CENIG1					✓	✓	✓	✓	
	CENNF1					✓		✓	✓	
Campidano	CENNM1					✓	✓	✓	✓	
Centrale	CENSG3					✓		✓	✓	
	CENVS1			✓		✓		✓	✓	
	CENOR1					✓	✓	✓	✓	✓
Oristano	CENOR2	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	CESGI1		✓			✓		✓	✓	
Nuoro	CENNU1	✓	✓			✓		✓	✓	
	CENNU2		✓			✓	✓	✓	✓	
	CENMA1	✓	√			✓	✓	✓	✓	✓
Sardegna	CENOT3	· ✓	•			✓	✓	√	1	*
Centro	CENSN1	•				✓	•	√	✓	
Settentrionale	CENTO1							✓	✓	
Jeneralionalo	CEALG1	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Seulo	CENSE0	•	<u> </u>		√	<u>·</u>	√	<u> </u>	<u> </u>	✓
Ocaio	JL.10L0		-		olla 6	•	•	•	•	•

Tabella 6

È bene evidenziare inoltre che, nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del DM 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. 155/10, 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. L'obiettivo del progetto, è la definizione degli strumenti necessari, nonché la modalità di utilizzo degli stessi, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs n. 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 n. 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;
- per le aree industriali, che presentano carichi emissivi di notevole entità, l'individuazione dei punti per la misurazione delle emissioni puntuali, tenendo conto anche della tipologia dei processi produttivi e dei materiali utilizzati anche al fine di monitorarne la pericolosità oltre che l'intensità delle emissioni.

Inoltre, ad integrazione dei punti fissi di misura, verranno individuate le modalità di utilizzo delle tecniche di modellizzazione e simulazione e le esigenze per la realizzazione di campagne di misura con l'ausilio di mezzi mobili, qualora queste si rendessero necessarie.

Sulla base della metodologia utilizzata, nel rispetto dei 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 prevede pertanto un programma graduale di dismissione delle stazioni che non rientrano nella rete regionale di valutazione sopra citata, a partire da quelle che non risultano più idonee, e nel contempo l'installazione di idonea strumentazione di misura, nello specifico per la determinazione dei metalli nelle polveri e del benzo(a) pirene, presso alcune stazioni che attualmente ne sono sprovviste.

La summenzionata dismissione delle stazioni di misura, tenuto conto della data di entrata in vigore del progetto di adeguamento in argomento, si articolerà secondo il cronoprogramma di seguito indicato:

- entro il primo anno si procederà con la dismissione delle stazioni che non rispettano i criteri localizzativi previsti dal d.lgs. 155/2010, quali: CENPS2 - CENST1 - CENSA1 - CENVS1 - CENTO1 - CENS13 - CENS17 - CENSS5 - CENSS8;
- entro il secondo anno si procederà alla verifica dell'idoneità dei siti individuati ed eventuale sostituzione o spostamento delle stazioni o della strumentazione;
- entro il quinto anno si procederà alla dismissione delle seguenti stazioni: CENAS6 CENCB2 -CENIG1 - CENNF1 - CENSG3 - CENNU1 - CENNU2 - CENOR1 - CENOR2 - CENSS2.



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

Tabella 7

4. 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 299.571 abitanti, e con una densità abitativa pari a 1.196 abitanti per km².

Il carico emissivo dell'agglomerato è abbastanza elevato relativamente alla 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'area 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 DM Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Monserrato è stata inserita nella rete nazionale per la misurazione dei precursori dell'ozono.

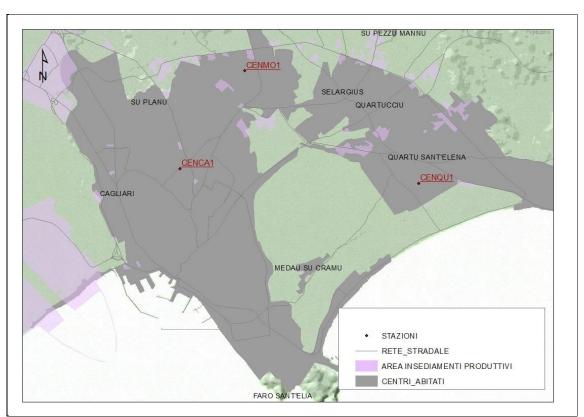


Figura 3 – Posizione delle stazioni di misura dell'agglomerato di Cagliari

Le tabelle seguenti riepilogano le percentuali di funzionamento della strumentazione e il numero di superamenti dei limiti di legge rilevati dalla rete nell'anno 2016. Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante.

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Cagliari	CENCA1	95	92	-	-	92	92	90	91	95
Monserrato	CENMO1	99	93	-		94	94	99	92	95
Quartu S. E.	CENQU1	99	ı	-	ı	93	95	97	93	-

Tabella 8 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Agglomerato di Cagliari

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Cagliari	CENCA1									27					
Monserrato	CENMO1								0 1	15					
Quartu S. E.	CENQU1		-						7 1	6					-

Tabella 9 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Agglomerato di Cagliari

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 giornalieraMA: 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

La quarta riga riporta i valori dei vari limiti (tutti espressi in μg/m3 tranne che il CO espresso in mg/m3).

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. Solo per il valore obiettivo per l'O3 è indicato il numero di superamenti rispettivamente triennale e annuale.

Nell'anno 2016 la strumentazione della rete dell'agglomerato di Cagliari ha avuto un'efficienza complessiva di dati validi pari al 94%.

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

- per il valore obiettivo per l'ozono (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): 7 nella CENQU1 (1 superamento annuale nella CENMO1 e 1 nella CENQU1);
- 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): 27 superamenti nella stazione CENCA1, 15 nella CENMO1 e 6 nella CENQU1.

Il benzene (C6H6) presenta una media annua che varia tra 0,8 μ g/m3 (CENQU1) e 1,9 μ g/m3 (CENCA1), valori che rispettano il limite di legge (5 μ g/m3 sulla media annua).

Il monossido di carbonio (CO) ha massime medie mobili di otto ore che variano da 1,5 mg/m3 (CENCA1) a 1,6 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 15 μ g/m3 (CENQU1) e 32 μ g/m3 (CENCA1), mentre i massimi valori orari tra 101 μ g/m3 (CENQU1) e 144 μ g/m3 (CENCA1). Rispetto ai dati dell'anno scorso, si evidenzia una stabilità dei valori, senza superamenti della media annua di 40 μ g/m3 e della soglia oraria dei 200 μ g/m3.

L'ozono (O3) mostra una media mobile di otto ore che varia tra 116 μ g/m3 (CENCA1) e 123 μ g/m3 (CENQU1). In tutte le stazioni la media oraria non supera i 135 μ g/m3 (CENQU1), rimanendo così al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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.

In relazione al PM10, le medie annuali oscillano tra 23 μ g/m3 (CENQU1) e 30 μ g/m3 (CENCA1), mentre le medie giornaliere massime sono comprese tra 71 μ g/m3 (CENQU1) e 99 μ g/m3 (CENMO1). Si evidenzia un miglioramento generale della situazione rispetto agli anni 2014/2015, come mostrato nella Tabella 10.

Conteggi annuali dei superamenti di PM10	CENCA1	CENMO1	CENQU1
2014	40	40	33
2015	25	31	25
2016	27	15	6

Tabella 10 – Riepilogo dei superamenti annuali di PM10 – Agglomerato di Cagliari

II PM2,5 è monitorato da 2 stazioni: le medie annuali variano da 10 μ g/m3 (CENMO1) a 14 μ g/m3 (CENCA1). Le concentrazioni rilevate si mantengono generalmente contenute ed entro il limite di legge di 25 μ g/m3.



Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO2), le massime medie giornaliere si attestano tra 2 μ g/m3 (CENCA1 e CENQU1) e 6 μ g/m3 (CENMO1); le massime medie orarie tra 6 μ g/m3 (CENQU1) e 10 μ g/m3 (CENMO1). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge.

In definitiva, si può concludere che la qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni precedenti.

5. IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI

Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio di Sassari, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENS12 e CENS13), che in aree residenziali (CENS16 e CENSS17). 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, ecc). Le stazioni CENS12 e CENS16 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, mentre la CENS13 e la CENS17 rientrano tra le stazioni da dismettere entro un anno, in quanto nel progetto di adeguamento della rete non rispettano i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

Le stazioni CENSS2 e CENSS8, ubicate nell'area industriale di Fiume Santo, saranno considerate nel contesto industriale di Porto Torres, così come stabilito nella zonizzazione.

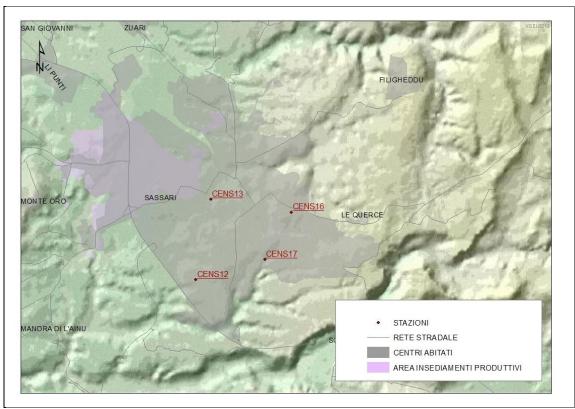


Figura 4 – Posizione delle stazioni di misura di Sassari

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	CENS12	-	95	-	-	95	95	97	95	-
Canani	CENS13	-	95	-	-	92	-	99	96	-
Sassari	CENS16	99	94	-	-	92	95	97	93	97
	CENS17	-	94	-	-	85	94	98	94	-

Tabella 11 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Sassari



		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Sassari	CENS12	-								5					-
	CENS16								7 6	9					

Tabella 12 - Riepilogo dei superamenti rilevati nella rete di misura per la valutazione - Area di Sassari

Complessivamente la percentuale media di dati validi per l'anno in esame è pari a circa il 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2016 il seguente numero di superamenti, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'ozono (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): 7 superamenti della media triennale nella CENS16 (6 annuali);
- 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): 5 superamenti nella CENS12 e 9 nella CENS16.

Il benzene (C6H6) è misurato nella stazione CENS16. La media annua è pari a 1,2 μ g/m3, valore ampiamente entro il limite di legge (5 μ g/m3 sulla media annua).

Il monossido di carbonio (CO) presenta le massime medie mobili di otto ore che variano da 0,7 mg/m3 (CENS17) a 2,0 mg/m3 (CENS13). 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 variano da 12 μ g/m3 (CENS16 e CENS17) a 33 μ g/m3 (CENS13), i valori massimi orari da 103 μ g/m3 (CENS17) a 193 μ g/m3 (CENS13). Come già evidenziato nei precedenti rapporti, si registrano livelli orari abbastanza alti nella stazione CENS13, che sono rappresentativi di una situazione particolare di "hot spot" (situazione di inquinamento più acuto e fortemente localizzato nelle immediate vicinanze della stazione) che non è rappresentativa del traffico medio dell'intera area urbana.

In relazione all'ozono, la massima media mobile di otto ore varia tra 101 μ g/m3 (CENS12) e 135 μ g/m3 (CENS16), mentre le massime medie orarie tra 121 μ g/m3 (CENS12) e 140 μ g/m3 (CENS16), sufficientemente al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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 registrano violazioni del valore obiettivo.

Il PM10 evidenzia medie annue che variano tra 13 μ g/m3 (CENS17) e 24 μ g/m3 (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra 112 μ g/m3 (CENS12) e 222 μ g/m3 (CENS16). Il confronto con gli anni precedenti attesta che i livelli medi di PM10 sono generalmente contenuti con superamenti limitati rispetto ai 35 ammessi dalla normativa.



Il PM2,5, misurato nella stazione CENS16, ha una media annua di 6 μ g/m3, valore che rientra ampiamente entro il limite di legge di 25 μ g/m3.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO2), misurato in tutte le stazioni, i livelli si mantengono molto bassi e lontani dai limiti di legge; le massime medie giornaliere oscillano tra 2 μ g/m3 (CENS13) e 3 μ g/m3 (CENS16).

In definitiva nell'area urbana di Sassari, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità O3, rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo.

6. 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 CEOLB1 - stazione di fondo, è ubicata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la CENS10 - stazione di traffico, 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.

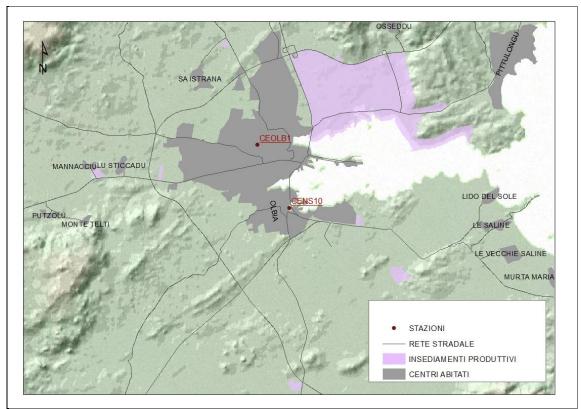


Figura 5 – Posizione delle stazioni di misura di Olbia

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Olbia	CENS10	-	92	-	-	91	-	99	95	-
	CEOLB1	92	93	-	-	90	94	94	93	-

Tabella 13 - Percentuali di funzionamento della strumentazione - Area di Olbia

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Ollhia	CENS10	-					-	-	-	5					-
Olbia	CEOLB1									7					-

Tabella 14 – Riepilogo dei superamenti rilevati– Area di Olbia



La percentuale di funzionamento medio delle due stazioni urbane è stata complessivamente del 93%.

Nell'anno 2016 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 μg/m3 sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 5 superamenti nella CENS10 e 7 nella CEOLB1.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), si misura una media annua di $0.7 \mu g/m3$ (CEOLB1), abbastanza lontana dal limite di legge di $5 \mu g/m3$.

Il monossido di carbonio (CO) ha la massima media mobile di otto ore compresa tra 1,3 mg/m3 (CENS10) e 2,0 mg/m3 (CEOLB1). Le concentrazioni si mantengono ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore).

Il biossido di azoto (NO2) ha medie annue comprese tra 16 (CEOLB1) e 17 μ g/m3 (CENS10), mentre le massime medie orarie variano tra 100 μ g/m3 (CENS10) e 109 μ g/m3 (CEOLB1). Non si registrano quindi superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media annuale e oraria (rispettivamente 40 e 200 μ g/m3); tutti i valori misurati rientrano ampiamente nei limiti di legge.

L'ozono (O3) è misurato dalla stazione CEOLB1, e presenta una massima media mobile di otto ore pari a $118 \ \mu g/m3$ e il massimo valore orario a $121 \ \mu g/m3$, rilevamento abbondantemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \ \mu g/m3$) e della soglia di allarme ($240 \ \mu g/m3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \ \mu g/m3$ 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.

In relazione al PM10, i valori medi annui, sono di 18 μ g/m3 (CENS10 e CEOLB1), mentre le massime medie giornaliere sono comprese tra 63 (CENS10) e 76 μ g/m3 (CEOLB1). Non si evidenziano violazioni dei limiti di legge. Il confronto con l'anno precedente attesta che i livelli medi di PM10 sono stazionari e generalmente contenuti.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO2), misurato in entrambe le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 3 μ g/m3 (CENS10) e 5 μ g/m3 (CEOLB1), mentre le massime medie orarie tra 15 μ g/m3 (CENS10) e 26 μ g/m3 (CEOLB1). Tutti i valori anzidetti sono molto più bassi dei rispettivi limiti.

In definitiva la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.

7. 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 da centrale turbogas, ai prodotti chimici, ai derivati del fluoro, ai mattoni refrattari, ai pneumatici, ecc.

Nell'area industriale sono presenti due stazioni di misura denominate CENAS6 e CENAS8; la postazione CENAS6 è dotata anche di strumentazione per la rilevazione dei parametri meteorologici. Nel centro urbano di Assemini è attiva la stazione di fondo CENAS9. Le stazioni CENAS8 e CENAS9 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

In definitiva i dati delle 3 stazioni riassumono, per lo stesso territorio, problematiche caratteristiche e tipiche sia degli agglomerati urbani che delle aree industriali.

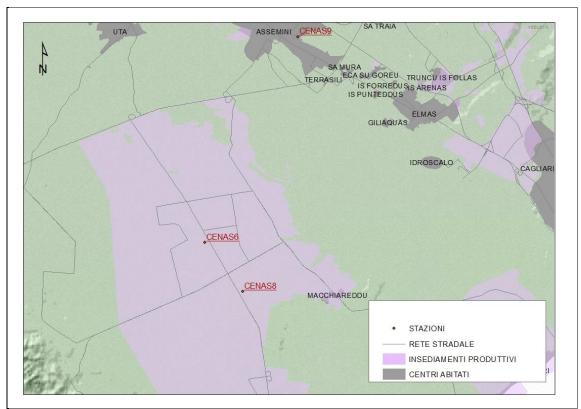


Figura 6 – Posizione delle stazioni di misura nell'area di Assemini

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	CENAS6	-	-	-	-	95	-	98	95	-
Assemini	CENAS8	-	95	-	-	94	94	98	95	-
	CENAS9	-	-	-	-	88	95	91	95	-

Tabella 15 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Assemini



		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
	CENAS6	-	-				-	-	-	15				2	-
Assemini	CENAS8	-							5 ₀	24					-
	CENAS9	-	-						21 10	19					-

Tabella 16 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Assemini

Nell'anno 2016 le stazioni di misura dell'area di Assemini hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti relativi, 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): 5 superamenti della media triennale nella CENAS8 (nessun superamento annuale), e 21 nella CENAS9 (10 superamenti annuali);
- 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): 15 superamenti nella CENAS6, 24 nella CENAS8, e 19 nella CENAS9;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per l'SO2 (125 μg/m3 sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENAS6.

Per quanto riguarda il benzene (C6H6), misurato dalla stazione mobile che ha eseguito delle campagne nell'area industriale di Macchiareddu, si registra una media annuale di 0,8 μg/m3 (percentuale di funzionamento 54%), abbastanza lontana dal limite di legge di 5 μg/m3.

Il monossido di carbonio (CO) viene rilevato dalla stazione CENAS8. La massima media mobile di otto ore nell'anno risulta pari a 0,5 mg/m3, quindi ben lontana dal limite di legge di 10 mg/m3.

Relativamente al biossido di azoto (NO2), si evidenziano medie annuali ben al di sotto dei limiti di legge (40 μ g/m3), variando tra 10 μ g/m3 (CENAS8) e 17 μ g/m3 (CENAS9); i massimi valori orari variano tra 63 μ g/m3 (CENAS8) e 129 μ g/m3 (CENAS9), senza nessun superamento del limite orario di 200 μ g/m3.

In merito all'ozono (O3), la massima media mobile di otto ore si attesta tra 115 μ g/m3 (CENAS8) e 132 μ g/m3 (CENAS9); le massime medie orarie tra 130 μ g/m3 (CENAS8) e 154 μ g/m3 (CENAS9), valori al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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 22 μ g/m3 (CENAS9) e 29 μ g/m3 (CENAS8), mentre le massime medie giornaliere tra 74 μ g/m3 (CENAS9) e 123 μ g/m3 (CENAS6). La situazione relativa al PM10 evidenzia un ridimensionamento della criticità rilevata negli anni precedenti.

Per quanto riguarda le misure di PM2,5, rilevati dalla stazione mobile che ha eseguito delle campagne nell'area industriale di Macchiareddu, si registra una media annuale di 10 μg/m3 (percentuale di funzionamento 49%), entro il limite di legge di 25 μg/m3.

Il biossido di zolfo (SO2) continua a mostrare valori elevati nell'area industriale, con massime medie giornaliere che variano tra 52 μ g/m3 (CENAS8) e 132 μ g/m3 (CENAS6) e massimi valori orari tra 227 μ g/m3 (CENAS6) e 337 μ g/m3 (CENAS8). Si evidenziano 2 superamenti della media giornaliera di 125 μ g/m3 nella stazione CENAS6 rispettivamente del 13/10/2016 e del 22/11/2016. Nella stazione urbana CENAS9 i valori sono molto più contenuti con medie giornaliere massime di 7 μ g/m3 e medie orarie massime di 45 μ g/m3.

In generale si conferma che la tendenza delle concentrazioni di biossido di zolfo rimane quindi critica per le stazioni dell'area industriale (stazioni CENAS6 e CENAS8), che evidenziano valori elevati in modo duraturo, alternato e periodico a seconda della direzione del vento. Infatti tutti gli studi illustrano che i valori di concentrazione di SO2 si distribuiscono in funzione della direzione di provenienza dei venti di maestrale e di scirocco, ed evidenziano che i valori più elevati sono attribuibili interamente all'area industriale ma in particolare modo alle fonti emissive ricadenti nell'asse che unisce le due postazioni.

In definitiva, nell'area di Assemini, persistono le criticità relative all'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie sostenute e superamenti dei limite di legge giornalieri, ma anche una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni precedenti.

8. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH

L'area di Sarroch comprende un consistente comprensorio industriale nel quale si trova una grossa installazione di chimica di base (raffineria) e diversi impianti di trasformazione di chimica fine.

Nella zona sono operative tre stazioni di rilevamento: più precisamente la CENSA3 e la CENSA2 sono sistemate a protezione del centro abitato, la prima all'interno dell'area urbana, la seconda in zona suburbana, alla periferia del centro abitato; la CENSA1 è posizionata ad ovest dell'area industriale, vicino alla stazione della Guardia di Finanza.

Le stazioni CENSA3 e CENSA2 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, mentre la CENSA1 rientra tra le stazioni da dismettere entro un anno, in quanto in base al progetto di adeguamento della rete non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

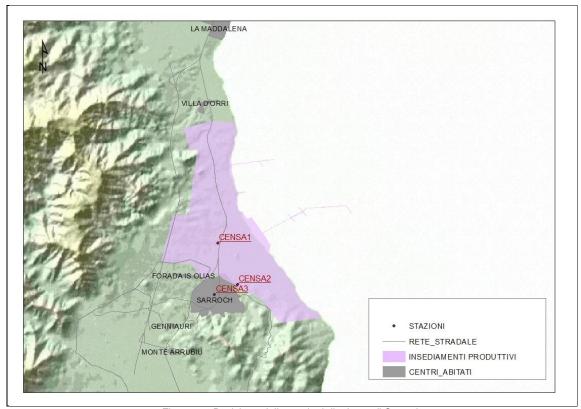


Figura 7 – Posizione delle stazioni di misura di Sarroch

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	CENSA1	-	-	88	-	90	89	94	93	-
Sarroch	CENSA2	96	94	93	-	95	94	97	94	90
	CENSA3	97	94	94	-	95	93	88	93	96

Tabella 17 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Sarroch



		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	l10		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Coursel	CENSA2								14 ₆	3					
Sarroch	CENSA3								21 2	4					

Tabella 18 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Sarroch

Nell'anno 2016 le stazioni di misura dell'area di Sarroch hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 93%.

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): 14 superamenti della media triennale nella stazione CENSA2 (6 annuali) e 21 nella CENSA3 (2 annuali);
- 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): 3 nella CENSA2 e 4 nella CENSA3.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori medi annui variano tra 1,2 μ g/m3 (CENSA3) e 1,3 μ g/m3 (CENSA2), lontani dal limite di legge di 5 μ g/m3.

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

L'idrogeno solforato (H2S) è misurato da tutte le centraline della zona. Le massime medie giornaliere variano tra 2 μ g/m3 (CENSA3) e 7 μ g/m3 (CENSA3), i massimi valori orari tra 26 μ g/m3 (CENSA3) e 62 μ g/m3 (CENSA1). Non si registrano "superamenti" sia del limite semiorario che della media giornaliera.

Il biossido di azoto (NO2), misurato in tutte le stazioni della zona, ha valori medi annui che variano tra 7 μ g/m3 (CENSA1) e 10 μ g/m3 (CENSA2 e CENSA3), molto inferiori al limite annuo di 40 μ g/m3, mentre i valori orari massimi variano tra 68 μ g/m3 (CENSA1) e 72 μ g/m3 (CENSA2 e CENSA3), nel rispetto del limite normativo di 200 μ g/m3.

^(*) 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 continuiamo ad utilizzare i vecchi limiti normativi per avere riferimenti coerenti e omogenei per descrivere l'evoluzione temporale dell'inquinante.



Relativamente all'ozono (O3), la massima media mobile di otto ore si attesta tra 128 μ g/m3 (CENSA1 e CENSA3) e 134 μ g/m3 (CENSA2); le massime medie orarie tra 132 μ g/m3 (CENSA3) e 146 μ g/m3 (CENSA2), valori al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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, misurato in tutte le stazioni dell'area, le medie annue variano tra 17 μ g/m3 (CENSA1) e 20 μ g/m3 (CENSA2). Le massime medie giornaliere oscillano tra 63 μ g/m3 (CENSA3) e 96 μ g/m3 (CENSA1). Il confronto con l'anno precedente mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni.

II PM2,5 ha medie annue che variano da 11 μ g/m3 (CENSA3) a 15 μ g/m3 (CENSA2), valori, stazionari rispetto all'anno scorso, che rientrano entro il limite di legge di 25 μ g/m3.

Relativamente al biossido di zolfo (SO2), misurato in tutte le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 13 μ g/m3 (CENSA3) e 49 μ g/m3 (CENSA1), i valori massimi orari tra 93 μ g/m3 (CENSA3) e 227 μ g/m3 (CENSA1). Si evidenzia che le medie delle concentrazioni di SO2 sul lungo periodo continuano a essere stabili e moderate rispetto al contesto emissivo della zona industriale.

In definitiva la situazione registrata nell'area, risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità O3, rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo.

9. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO

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

La rete presente nell'area è costituita da quattro stazioni: due sono dislocate attorno all'area industriale (CENPS2 e CENPS4), 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). È importante rilevare che la stazione CENPS2 è posizionata in un punto di inquinamento particolarmente elevato ("hot spot") che differisce dai criteri previsti dalla normativa vigente (in termini di distanze dalle fonti emissive) tale da non essere rappresentativa dell'inquinamento medio dell'area.

Le stazioni CENPS7, CENPS6 e CENPS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, mentre la CENPS2 rientra tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal d.lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

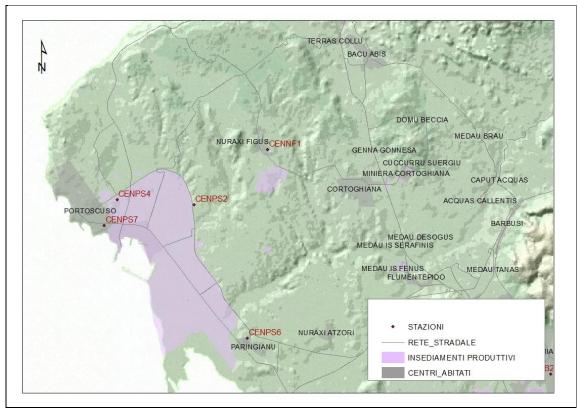


Figura 8 – Posizione delle stazioni di misura nell'area di Portoscuso

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Portoscuso	CENPS2	-	-	-	-	90	-	98	89	-
	CENPS4	-	91	-	-	85	-	90	90	-
	CENPS6	-	-	-	-	92	-	92	93	90
	CENPS7	98	95	-	-	94	94	98	91	93

Tabella 19 – Percentuali di funzionamento della strumentazione

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	l10		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
	CENPS4	-					-	-	-	10					-
Portoscuso	CENPS6	-	-				-	-	-						
	CENPS7								7 ₀	8					

Tabella 20 - Riepilogo dei superamenti rilevati nella rete di valutazione - Area di Portoscuso

Le stazioni di misura dell'area hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 92%.

Nel 2016 le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, non **eccedendo nel numero** massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10:

- 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): 7 superamenti della media triennale nella CENPS7 (nessun superamento annuale);
- 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): 10 superamenti nella CENPS4 e 8 nella CENPS7.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori hanno una media annua di 1,0 μg/m3 (CENPS7), lontana dal limite di legge di 5 μg/m3.

Il monossido di carbonio (CO) registra una massima media mobile di otto ore che varia da 0,4 mg/m3 (CENPS7) a 0,8 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 5 μ g/m3 (CENPS4 e CENPS6) e 12 μ g/m3 (CENPS7), inferiori al limite di legge per la media annuale di 40 μ g/m3. I valori massimi orari sono compresi tra 34 μ g/m3 (CENPS6) e 77 μ g/m3 (CENPS7), comunque ben lontani dai limiti di legge per le medie orarie pari a 200 μ g/m3.

L'ozono (O3) è misurato dalla stazione CENPS7. La massima media mobile di otto ore è di 114 µg/m3 mentre il valore massimo orario è di 121 µg/m3, inferiore alla soglia di informazione (180 µg/m3) e della

soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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.

Relativamente al PM10 si evidenziano medie annue che variano da 17 μ g/m3 (CENPS6) a 35 μ g/m3 (CENPS2), nel rispetto del limite di legge di 40 μ g/m3, mentre le massime medie giornaliere da 50 μ g/m3 (CENPS6) a 101 μ g/m3 (CENPS7).

Si evidenzia che nella stazione "hot spot" CENPS2 sono stati registrati valori di PM10 superiori alla norma, sebbene non possano essere considerati effettivi superamenti dei valori limite di legge in quanto la stazione non rispetta i criteri localizzativi previsti dal .d.lgs. 155/2010 e s.m.i.

II PM2,5 ha medie annue che variano da 11 μ g/m3 (CENPS6) a 15 μ g/m3 (CENPS7), entro il limite di legge di 25 μ g/m3 sulla media annua.

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO2), a Portoscuso, manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 10 μ g/m3 (CENPS6) e 53 μ g/m3 (CENPS2), mentre i valori massimi orari da 56 μ g/m3 (CENPS6) a 667 μ g/m3 (CENPS2). Si evidenzia un superamento del limite orario di 350 μ g/m3 (limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile) nella stazione CENPS2 il 18/02/2017.

Generalmente la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

10. 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 sei stazioni attive ubicate nell'area industriale sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2 e CENSS8), e nel centro urbano (CENSS5 e CENPT1). Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione mentre le stazioni CENSS5 e CENSS8 rientrano tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal d.lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

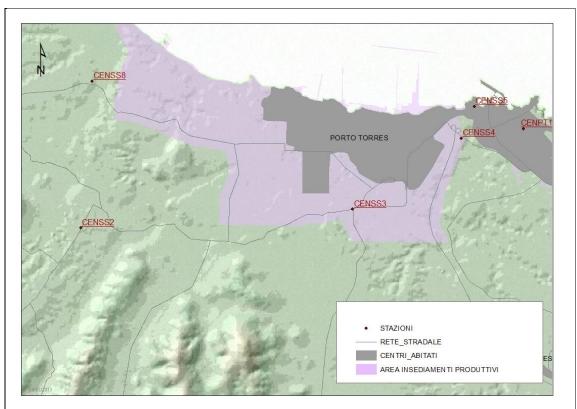


Figura 9 – Posizione delle stazioni di misura di Porto Torres

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	CENPT1	98	95	-	-	91	92	99	93	98
Doute Toures	CENSS3	-	91	-	-	94	93	98	87	-
Porto Torres	CENSS4	97	=	-	-	89	-	99	90	-
	CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	94	-
Sacceri	CENSS2	-	=	-	-	85	92	96	87	-
Sassari -	CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	92	-

Tabella 21 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Porto Torres

		С6Н6	СО		NO2			О3		PIV	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	MO	МО	MA	МО	MO	M8	MG	MA	MO	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
	CENPT1								14 ₁₉	4					
Porto Torres	CENSS3	-							12 4	3					-
	CENSS4	-	-				-	-	-	4					-
Sassari	CENSS2	-	•						2 3	2					-

Tabella 22 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Porto Torres

Nell'anno 2016 la percentuale media di funzionalità delle stazioni di misura è stata del 93%.

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

- per il valore obiettivo per l'ozono (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): 14 superamenti della media triennale nella CENPT1 (19 annuali), 12 nella CENSS3 (4 annuali) e 2 nella CENSS2 (3 superamenti annuali);
- 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 superamento nella CENPT1, 3 nella CENSS3, 4 nella CENSS4 e 2 nella CENSS2.

Il benzene (C6H6) è misurato nelle stazioni CENPT1 e CENSS4. La media annua è pari a 0,8 μg/m3 in entrambe le stazioni, valore che rispetta il limite di legge di 5 μg/m3.

Il monossido di carbonio (CO), misurato dalle stazioni CENPT1 e CENSS3, presenta una massima media oraria di otto ore pari a 0,8 mg/m3 in entrambe le stazioni, valore decisamente molto basso rispetto al limite di legge pari a 10 mg/m3.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO2), le medie annue variano tra 3 μ g/m3 (CENSS2) e 9 μ g/m3 (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 40 μ g/m3 (CENSS2) e 92 μ g/m3 (CENPT1), con i valori che si mantengono distanti dai limiti di legge.

L'ozono(O3) presenta una massima medie mobile di otto ore che oscilla tra 132 μ g/m3 (CENPT1) e 140 (CENSS2), e la massima media oraria tra 143 μ g/m3 (CENPT1 E CENSS2) e 145 μ g/m3 (CENSS3), valori al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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 13 μ g/m3 (CENSS2) e 20 μ g/m3 (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 78 μ g/m3 (CENSS3) e 99 μ g/m3 (CENPT1). La situazione è di stabilità rispetto agli anni precedenti.

Il PM2,5, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 8 μ g/m3, valore che rientra entro il limite di legge di 25 μ g/m3.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO2), non si registrano concentrazioni particolarmente alte. Le massime medie giornaliere variano tra 2 μ g/m3 (CENST1 e CENSS4) e 6 μ g/m3 (CENSS5), mentre le massime medie orarie tra 5 μ g/m3 (CENSS8) e 10 μ g/m3 (CENSS4) e CENSS5).

In definitiva nell'area di Porto Torres si registra, per quanto si può dedurre dai dati esposti, un inquinamento contenuto, stabile rispetto agli anni scorsi ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

11. 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, che potrebbero influenzare la qualità dell'aria nei comuni limitrofi, come Gonnesa e Sant'Antioco.

Le quattro stazioni di misura, sono dislocate quindi nei centri urbani di Carbonia (CENCB2), Iglesias (CENIG1), Gonnesa - Nuraxi Figus (CENNF1), e Sant'Antioco (CENST1).

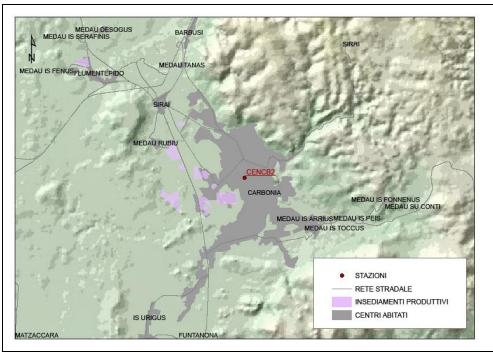


Figura 10 - Posizione della stazione di misura di Carbonia

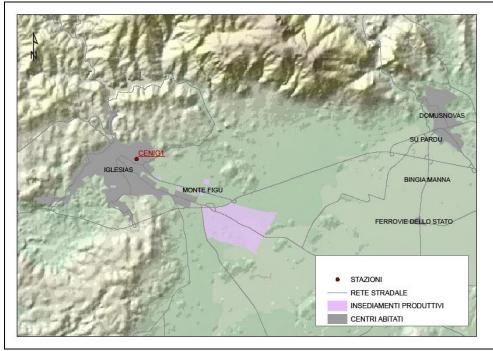


Figura 11 – Posizione della stazione di misura di Iglesias



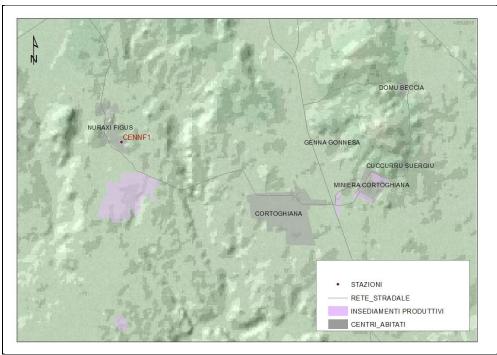


Figura 12 – Posizione della stazione di misura di Gonnesa – Nuraxi Figus

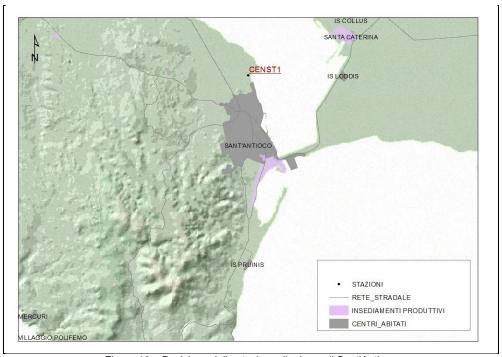


Figura 13 – Posizione della stazione di misura di Sant'Antioco

Si evidenzia che le stazioni non fanno parte della Rete di misura per la valutazione e in particolare la CENST1 rientra tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Carbonia	CENCB2	90	-	-	-	91	92	88	92	-
Iglesias	CENIG1	-	-	-	-	92	90	95	91	-
Gonnesa	CENNF1	-	-	-	-	94	-	99	94	-
S. Antioco	CENST1	-	-	-	-	94	-	94	96	-

Tabella 23 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area del Sulcis Iglesiente

		С6Н6	СО		NO2			О3		PM	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Carbonia	CENCB2		-						1 0	10					-
Iglesias	CENIG1		-						1 ₀	4					-
Gonnesa	CENNF1	-	-				-	-	-	5					-

Tabella 24 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area del Sulcis Iglesiente

Le stazioni di misura dell'area hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 93%.

Nel 2016 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 CENCB2 (nessun superamento annuale) e 1 nella CENIG1 (nessun superamento annuale);
- 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): 10 superamenti nella CENCB2, 4 nella CENIG1, 5 nella CENNF1.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENCB2, il valore medio annuale è di 0,5 μg/m3, lontano dal limite di legge di 5 μg/m3.

Il biossido di azoto (NO2) presenta medie annue che variano tra 3 μ g/m3 (CENST1) e 11 μ g/m3 (CENIG1), inferiori al limite di legge per la media annuale di 40 μ g/m3. I valori massimi orari sono compresi tra 33 μ g/m3 (CENST1) e 75 μ g/m3 (CENIG1), comunque ben lontani dai limiti di legge per le medie orarie pari a 200 μ g/m3

L'ozono (O3) è misurato dalle CENIG1 e CENCB2. La massima media mobile di otto ore si attesta tra 110 μ g/m3 (CENIG1) e 118 μ g/m3 (CENCB2); i valori massimi orari tra 115 μ g/m3 (CENIG1) e 124 μ g/m3 (CENCB2), abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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.

Relativamente al PM10 si evidenziano medie annue che variano da 13 μ g/m3 (CENST1) a 20 μ g/m3 (CENCB2), nel rispetto del limite di legge di 40 μ g/m3, mentre le massime medie giornaliere da 68 μ g/m3 (CENST1) a 99 μ g/m3 (CENNF1), con superamenti in leggero aumento rispetto all'anno scorso, ma abbondantemente entro il limite normativo consentito.

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO2), manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 2 μ g/m3 (CENCB2 e CENST1) e 4 μ g/m3 (CENIG1 e CENNF1), mentre i valori massimi orari da 5 μ g/m3 (CENST1) a 30 μ g/m3 (CENNF1), ampiamente entro i limiti normativi.

In definitiva la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

12. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE

L'area del Campidano Centrale, rientrante nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emissive. In particolare il monitoraggio in tale zona è assicurato da tre stazioni posizionate, rispettivamente, nel comune di Nuraminis (CENNM1), funzionale al controllo del vicino cementificio, nonché nel comune di San Gavino Monreale (CENSG3) e nel comune di Villasor (CENVS1). Le stazioni di monitoraggio posizionate nei comuni di San Gavino Monreale e Villasor sono, rispettivamente, di fondo urbano e suburbano

La stazione CENNM1 di Nuraminis è rappresentativa dell'area e fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

Le stazioni di monitoraggio posizionate nei comuni di San Gavino Monreale e Villasor, di cui sopra, non fanno parte della rete di valutazione e la loro conseguente dismissione procederà secondo quanto stabilito dal cronoprogramma in premessa. In particolare la stazione CENVS1 rientra tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

Tuttavia, 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 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.

La criticità PM10, associata anche ad alti valori di PM2,5 e benzo(a)pirene, normalmente riconducibili alle emissioni derivanti dalle attività di combustione, trova conferma dall'analisi dei dati emissivi del censimento, che ha mostrato l'apporto quantitativo elevato degli inquinanti caratteristici provenienti dall'utilizzo dei vari sistemi e impianti di riscaldamento domestico o dalle attività di tipo agricolo, come allevamento di bestiame o la combustione delle stoppie, piuttosto che da attività industriali.

Le simulazioni dimostrano una potenziale criticità PM10 diffusa, con valori di fondo elevati, che si estende da Cagliari, per tutto il Campidano, fino ad Oristano, per proseguire poi nel nord Sardegna, con una netta prevalenza del PM10 Antropico nel sud-ovest dell'isola, zone industriali comprese.

I primi risultati indicano che gli impianti di riscaldamento costituiscono, nella zona in esame, una sorgente emissiva particolarmente importante, in grado di deteriorare significativamente lo stato della qualità dell'aria. Conseguentemente l'Agenzia ha condotto, col proprio laboratorio mobile, una campagna di monitoraggio finalizzata a raccogliere ulteriori informazioni, approfondire gli studi e individuare le cause potenziali.

La campagna di misura, eseguita nell'inverno 2016 col laboratorio mobile, ha evidenziato un inquinamento diffuso e omogeneo da PM10, in tutto il centro abitato, con una drastica riduzione dei valori nelle zone periferiche. I dati di PM10, misurati dalla stazione fissa, sono correlati e mediamente paragonabili, anche come numero di superamenti, rispetto ai valori riscontrati nelle postazioni di misura misurati nel centro urbano col laboratorio mobile. Inoltre si può concludere che il posizionamento della stazione fissa è rappresentativo del fondo urbano comunale e non si tratta di un punto di inquinamento particolarmente elevato ("hot spot").

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.

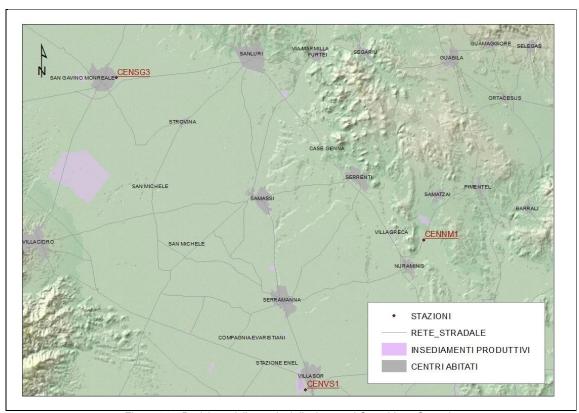


Figura 14 – Posizione delle stazioni di misura nel Campidano Centrale

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Nuraminis	CENNM1	-	-	-	-	85	93	90	92	-
S. Gavino M.	CENSG3	-	-	-	-	89	-	97	92	-
Villasor	CENVS1	-	-	93	-	93	-	90	93	-

Tabella 25 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area del Campidano Centrale



		C6H6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Nuraminis	CENNM1	-	-						2 0	10					-
S. Gavino M.	CENSG3	1	-				-	-	-	62					-

Tabella 26 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area del Campidano Centrale

Nell'anno 2016 le stazioni di misura dell'area del Campidano Centrale hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 92%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10:

- 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): 2 superamenti della media triennale nella CENNM1 (nessun superamento annuale);
- 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): 10 superamenti nella CENNM1 e 62 nella CENSG3.

Per quanto riguarda l'idrogeno solforato (H2S), misurato dalla stazione CENVS1, si registrano valori contenuti coerenti con quelli degli anni precedenti. La massima media giornaliera si attesta su 1 μ g/m3, e la massima media oraria su 17 μ g/m3.

Il biossido di azoto (NO2) ha medie annuali che variano da 7 μ g/m3 (CENNM1) a 9 μ g/m3 (CENVS1), contro i 40 μ g/m3 del limite di legge, e medie orarie da 55 (CENNM1) a 71 μ g/m3 (CENSG3), contro i 200 μ g/m3 del limite di legge. In generale l'inquinamento da biossido d'azoto è abbondantemente nella norma.

L'ozono (O3) è misurato dalla stazione CENNM1. La massima media mobile giornaliera delle otto ore si attesta attorno al valore obiettivo di 102 μ g/m3; le medie orarie si mantengono inferiori a 108 μ g/m3, ampiamente al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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.

II PM10 è misurato in tutte le stazioni della zona. Le medie annuali variano da 16 μ g/m3 (CENVS1) a 36 μ g/m3 (CENSG3), contro i 40 μ g/m3 del limite di legge, mentre le massime medie giornaliere tra 34 μ g/m3 (CENVS1) e 128 μ g/m3 (CENSG1). I superamenti giornalieri registrati nella stazione CENSG3 sono oltre il limite normativo consentito: 62 superamenti su 35 previsti dalla normativa.

Relativamente al biossido di zolfo (SO2), misurato in tutte le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 1 μ g/m3 (CENVS1) e 4 μ g/m3 (CENSG3), i valori massimi orari tra 2 μ g/m3 (CENNM1) e 9 μ g/m3 (CENSG3), ben lontani dai limiti di legge.

L'area del Campidano centrale mostra quindi una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati.

13. 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, ecc). 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 stazione CESGI1 è la stazione più rappresentativa e fa parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria.

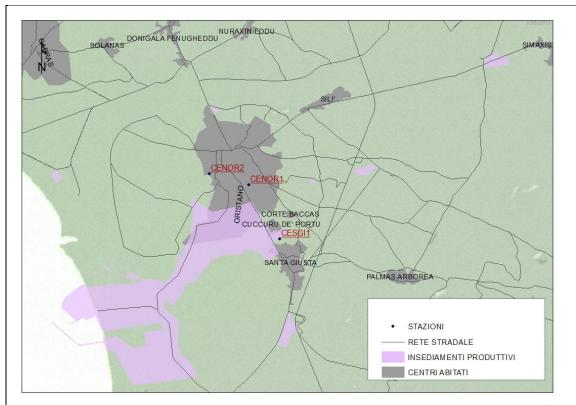


Figura 15 – Posizione delle stazioni di misura nell'area di Oristano

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Oriotono	CENOR1	-	-	-	-	92	95	93	93	96
Oristano	CENOR2	98	94	-	-	95	92	97	90	-
S. Giusta	CESGI1	-	94	-	1	95	-	97	93	1

Tabella 27 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Oristano

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Onintana	CENOR1	-	-						1 2	6					
Oristano	CENOR2									4					-
S. Giusta	CESGI1	-					-	-	-	6					-

Tabella 28 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Oristano



Nell'anno 2016 le stazioni di misura dell'area di Oristano hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti 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 triennale nella CENOR1 (2 annuali);
- 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): 6 superamenti nella CENOR1, 4 nella CENOR2 e 6 nella CESGI1.

In relazione al benzene (C6H6), misurato dalla stazione CENOR2, la media annua si attesta sul valore di 0,7 µg/m3, valori abbastanza inferiori al limite di legge (5 µg/m3).

Il monossido di carbonio (CO) ha una massima media mobile di otto ore che varia da 1,0 mg/m3 (CESGI1) a 1,4 mg/m3 (CENOR2). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore), così come gli anni precedenti.

Il biossido di azoto (NO2) ha medie annue comprese tra 5 μ g/m3 (CENOR1) e 17 μ g/m3 (CENOR2), mentre i valori massimi orari tra 57 μ g/m3 (CENOR1) e 109 μ g/m3 (CENOR2). Non si registrano superamenti dei valori limite per la protezione della salute umana.

L'ozono (O3) ha una massima media mobile di otto ore che varia tra 86 μ g/m3 (CENOR2) e 126 μ g/m3 (CENOR1); il massimo valore orario tra 94 μ g/m3 (CENOR2) e 131 μ g/m3 (CENOR1), rilevamento inferiore alla soglia di informazione (180 μ g/m3) e alla soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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.

II PM10 ha medie annue che variano tra 20 μ g/m3 (CENOR2) a 23 μ g/m3 (CENOR1), mentre le massime medie giornaliere risultano comprese tra 73 μ g/m3 (CENOR2) e 99 μ g/m3 (CENOR1), con superamenti in leggero aumento rispetto all'anno scorso, ma comunque abbondantemente entro il limite normativo consentito.

Il PM2,5, misurato nella stazione CENOR1, ha una media annua di 11 μg/m3, valore che rientra entro il limite di legge di 25 μg/m3.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO2), le massime medie giornaliere sono di 2 μ g/m3 (CENOR1, CENOR2 e CESGI1), mentre i massimi valori orari variano da 3 μ g/m3 (CENOR2) a 7 μ g/m3 (CESGI1). I valori sono lontanissimi dai limiti di legge e testimoniano una situazione di assoluta tranquillità.

I dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.



14. 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 e dalle altre fonti di inquinamento, come impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc.

Le due stazioni di misura, che non fanno parte della rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria, , sono ubicate in area urbana: la CENNU1 è rivolta alla valutazione dell'inquinamento da traffico veicolare, mentre la CENNU2 alla determinazione dell'inquinamento di fondo.

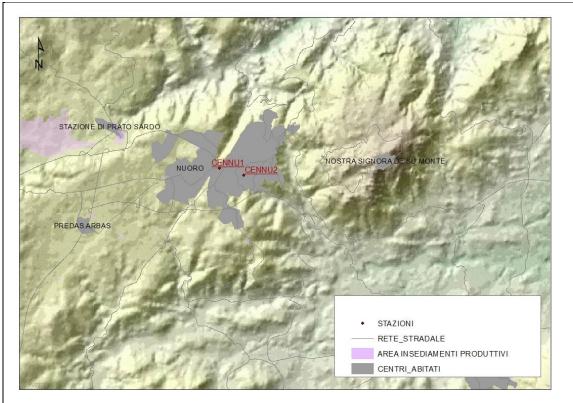


Figura 16 – Posizione delle stazioni di misura dell'area di Nuoro.

Comune	Stazione	С6Н6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Nuevo	CENNU1	75	89	-	-	92	-	94	92	-
Nuoro	CENNU2	-	93	-	-	92	92	94	92	-

Tabella 29 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Nuoro

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Nivers	CENNU1						-	-	-	4					-
Nuoro	CENNU2	-							1 ₀	3					-

Tabella 30 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Nuoro



Nell'anno 2016 le stazioni di misura dell'area di Nuoro hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 91%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti 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 triennale nella CENNU2 (nessun superamento annuale);
- 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 CENNU1 e 3 nella CENNU2.

La stazione CENNU1 misura il benzene (C6H6); la media annua è pari a $0.5 \mu g/m3$, un valore notevolmente inferiore al limite di legge ($5 \mu g/m3$).

Il monossido di carbonio (CO) ha le massime medie mobili di otto ore che variano tra 1,1 mg/m3 (CENNU1) e 1,3 mg/m3 (CENNU2), rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m3).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO2) si evidenzia una situazione nella norma: le massime medie annue variano tra 19 μ g/m3 (CENNU2) e 25 μ g/m3 (CENNU1), mentre i massimi valori tra 144 μ g/m3 (CENNU2) e 168 μ g/m3 (CENNU1). Non si registrano superamenti dei valori limite per la protezione della salute umana.

L'ozono (O3) è misurato nella stazione CENNU2. La massima media mobile di otto ore è di 111 μ g/m3 mentre la massima media oraria è di 115 μ g/m3, abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3), evidenziano una situazione senza particolari criticità. In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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, misurato in tutte le stazioni, le medie annuali variano tra 11 μ g/m3 (CENNU2) e 13 (CENNU1), rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di 40 μ g/m3, mentre le massime medie giornaliere variano tra 107 μ g/m3 (CENNU2) e 119 μ g/m3 (CENNU1). Il numero di superamenti sono contenuti e stabili rispetto all'anno precedente.

Le concentrazioni di biossido di zolfo (SO2) si mantengono, come negli anni precedenti, su livelli molto bassi e ampiamente lontane dai limiti normativi: le massime medie giornaliere oscillano tra $2 \mu g/m3$ (CENNU1) e $3 \mu g/m3$ (CENNU2), i valori massimi orari tra $5 \mu g/m3$ (CENNU1) e $9 \mu g/m3$ (CENNU2).

In definitiva l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge.



15. 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 inceneritore.

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.

Infine la stazione CENTO1 di Tortolì è localizzata ad Arbatax, nell'area residenziale a sud della zona industriale del porto.

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, mentre la CENTO1 rientra tra le stazioni che il progetto di adeguamento della rete prevede di dismettere entro un anno in quanto non rispetta i criteri localizzativi imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. Pertanto anche i dati rilevati sono puramente indicativi e non possono essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto.

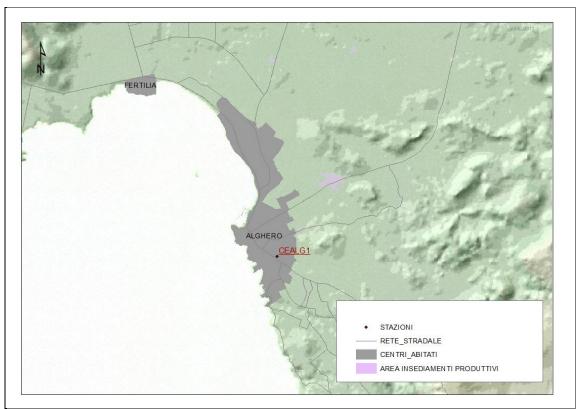


Figura 17 - Posizione della stazione di misura di Alghero



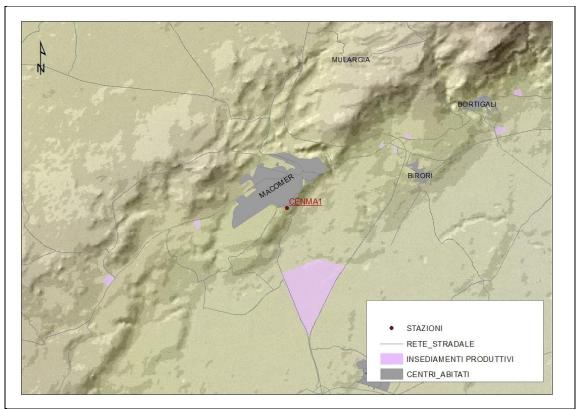


Figura 18 - Posizione della stazione di misura di Macomer

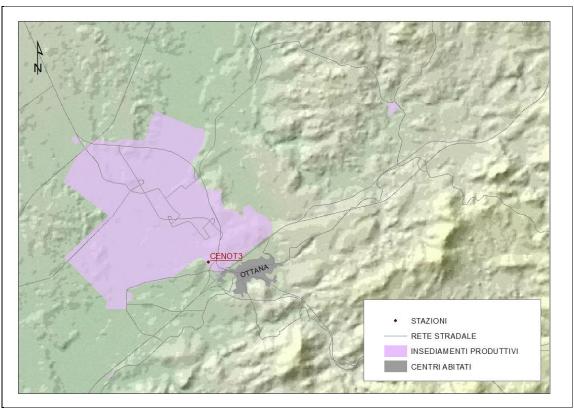


Figura 19 - Posizione della stazione di misura di Ottana



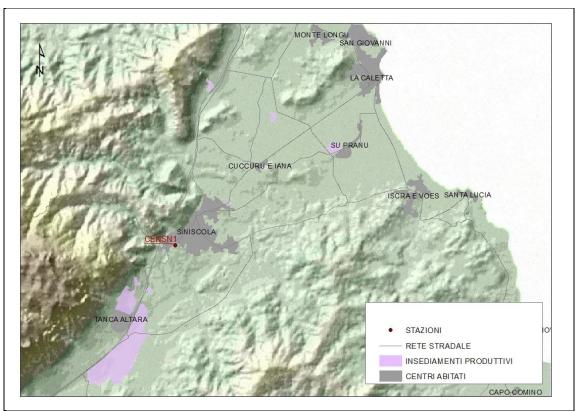


Figura 20 - Posizione della stazione di misura di Siniscola

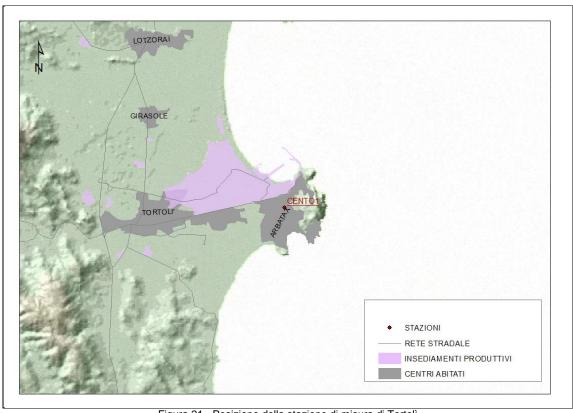


Figura 21 - Posizione della stazione di misura di Tortolì



Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Alghero	CEALG1	97	93	-	-	86	94	95	91	-
Macomer	CENMA1	92	91	-	-	92	93	95	88	93
Ottana	CENOT3	99	-	-	-	92	96	98	94	-
Siniscola	CENSN1	-	-	-	-	95	-	100	96	-
Tortolì	CENTO1	-	1	-	-	ı	-	97	88	-

Tabella 31 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Aree della Sardegna centro settentrionale

		С6Н6	СО		NO2			О3		PN	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Alghero	CEALG1								1 0	5					-
Macomer	CENMA1								2 0	2					
Ottana	CENOT3		-						33 ₁₂	2					-
Siniscola	CENSN1	-	-				-	1	-	6					-

Tabella 32 – Riepilogo dei superamenti rilevati - Aree della Sardegna centro-settentrionale

La percentuale media di dati validi si attesta complessivamente sul 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo indicato dalla normativa per l'ozono:

- per il valore obiettivo per l'ozono (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 triennale nella CEALG1 (nessun superamento annuale), 2 nella CENMA1 (nessuno annuale) e 33 nella CENOT3 (12 annuali);
- 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): 5 superamenti nella CEALG1, 2 nella CENMA1, 2 nella CENOT3, 6 nella CENSN1.

Il benzene (C6H6) è misurato dalle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3; la media annua varia tra 0,2 μg/m3 (CENOT3) e 1,1 μg/m3 (CENMA1), valori ampiamente entro il limite di legge di 5 μg/m3.

Il monossido di carbonio (CO), evidenzia massime medie mobili di otto ore che variano tra 1,1 mg/m3 (CEALG1) e 1,5 mg/m3 (CENMA1), rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore).

I valori medi annui di biossido di azoto (NO2) variano tra 7 μ g/m3 (CENMA1) e 10 μ g/m3 (CENSN1), mentre i valori massimi orari variano tra 65 μ g/m3 (CEALG1) e 107 μ g/m3 (CENSN1). I limiti di legge su medie orarie (200 μ g/m3) e media annua (40 μ g/m3) vengono ampiamente rispettati.

L'ozono (O3) è misurato nelle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La massima media mobile di otto ore oscilla tra 97 μ g/m3 (CEALG1) e 138 μ g/m3 (CENOT3), mentre la massima media oraria tra 108 μ g/m3



(CEALG1) e 140 μ g/m3 (CENOT3), al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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) continua la criticità nella stazione CENOT3, sebbene risulti ridimensionata rispetto agli anni precedenti.

In relazione al PM10; le medie annue variano tra 14 μ g/m3 (CENMA1) e 19 μ g/m3 (CEALG1), la massima media giornaliera tra 91 μ g/m3 (CENMA1) e 125 μ g/m3 (CENTO1). Le concentrazioni si mantengono nettamente al di sotto del limite annuo (40 μ g/m3), mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 μ g/m3 sono pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui.

I valori di biossido di zolfo (SO2) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1 μ g/m3 (CENSN1) e 5 μ g/m3 (CENSN1), i valori massimi orari tra 2 μ g/m3 (CENSN1) e 25 μ g/m3 (CENOT3).

Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, limitata al superamento del valore obiettivo nella stazione di Ottana; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

16. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI SEULO

A partire dal 2011, la rete regionale si è dotata, nell'ambito del piano di adeguamento della rete, di una stazione di fondo regionale. La stazione, denominata CENSEO, fa parte della Rete di misura 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 DM Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Seulo è stata inserita nella rete nazionale per la misura dell'ozono nei siti rurali.

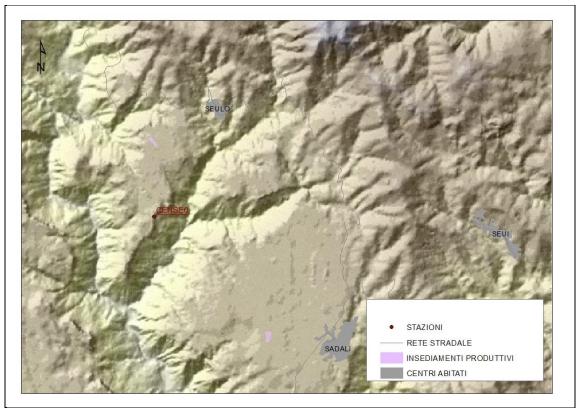


Figura 22 - Posizione della stazione di misura a Seulo

Comune	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
Seulo	CENSE0	-	89	-	82	92	93	96	92	85

Tabella 33 - Percentuali di funzionamento della strumentazione - Area di Seulo

		C6H6	СО		NO2		NOx		О3		PN	110			SO2			PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	MA	МО	МО	M8	MG	MA	МО	МО	MG	MA	MI	MA
Comune	Stazione	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PV	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PV	PV	PSU
		5	10	200	400	40	30	180	240	120	50	40	350	500	125	20	20	25
				18						25	35		24		3			
Seulo	CENSE0									22 7	2							

Tabella 34 - Riepilogo dei superamenti rilevati - Area di Seulo

Si evidenzia che i limiti riferiti alla protezione della vegetazione possono essere applicati soltanto alla stazione CENSE0, installata nel territorio di Seulo, unica stazione attualmente considerata rappresentativa



per questo scopo ai sensi della normativa vigente. Pertanto, rispetto alle altre zone monitorate, la tabella precedente riporta anche i campi riferiti ai livelli critici per la protezione della vegetazione per SO2 ed NOx.

La tabella è stata completata quindi, aggiungendo la seguente simbologia integrativa:

- nella seconda riga, indicando il periodo temporale della media invernale con la sigla MI;
- nella terza riga, indicando il tipo di limite (livello critico per la protezione della vegetazione) con la sigla PV.

Nell'anno 2016 la stazione di misura dell'area di Seulo ha avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 90%.

La stazione di misura CENSE0 ha registrato vari superamenti, senza peraltro eccedere nel numero massimo indicato 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): 22 superamenti triennali (7 annuali);
- 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): 2 superamenti.

Il monossido di carbonio (CO) evidenzia massime medie mobili di otto ore di 0,5 mg/m3, rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m3 sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO2), la media annua è di 1 μ g/m3, mentre il massimo valore orario è di 5 μ g/m3, ben lontani dal limite normativo (rispettivamente di 40 μ g/m3 e 200 μ g/m3); l'NOx ha una media annua di 1 μ g/m3 contro un limite per la protezione della vegetazione di 30 μ g/m3.

I valori di ozono (O3) hanno evidenziato una certa criticità, con massime medie mobili di otto ore di 127 μ g/m3 e massimi valori orari di 134 μ g/m3, valori al di sotto della soglia di informazione (180 μ g/m3) e della soglia di allarme (240 μ g/m3). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 μ g/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) si ha un ridimensionamento delle criticità, con una media di 22 superamenti triennali, senza nessuna violazione normativa. In relazione all'AOT40, valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 = 18.000, come media di 5 anni) è disponibile la media sui 5 anni, col valore di 21.901 μ g/m3·h (annuale 17.678 μ g/m3·h).

Per quanto riguarda il PM10, la media annua è di 12 μ g/m3, rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di 40 μ g/m3, mentre si registra una massima giornaliera di 119 μ g/m3. Non si registra nessuna violazione dei limite di legge.

II PM2,5, ha una media annua di 8 μg/m3, valore che rientra entro il limite di legge di 25 μg/m3.

Le concentrazioni di biossido di zolfo (SO2) si attestano su livelli molto bassi: la massima media giornaliera è di 1 μ g/m3, mentre il massimo orario è di 3 μ g/m3, quindi ampiamente lontani dai loro limiti normativi; inoltre questo inquinante ha una media annua e invernale inferiore a 1 μ g/m3 contro un limite per la protezione della vegetazione annuale ed invernale di 30 μ g/m3.

I dati rilevati attestano, di conseguenza, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con ridimensionamento della criticità legata all'ozono, senza superamento del valore obiettivo.

17. 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, ma anche di altri inquinanti per i quali, sebbene la normativa non indichi limiti, esistono vari studi che esprimono valori significativi di riferimento come per il mercurio, le diossine e i furani.

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 nel sottogruppo delle stazioni regionali più rappresentative della Rete Principale, elencate nella seguente tabella.

Zona	Stazione Comune - Località		Tipologia di campionamento		
			Metalli e IPA	Diossine e Furani	
	CENCA1	Cagliari – Via Cadello	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
Agglomerato di Cagliari	CENMO1	Monserrato – Via Sant'Angelo	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENQU1*	Quartu S. E. – Via Perdalonga	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENS12*	Sassari – Via Budapest	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
Zona urbana	CENS16	Sassari – Via De Carolis	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
Zoria urbaria	CENS10*	Olbia – Via Roma	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CEOLB1*	Olbia – Via Fausto Noce	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENAS8*	Assemini - Macchiareddu	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENAS9*	Assemini – Via Sicilia	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENSA2*	Sarroch – Via della Concordia	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
Zona	CENSA3	Sarroch – Via Rossini	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
industriale	CENPS6*	Portoscuso – Paringianu	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENPS7	Portoscuso – Via I Maggio	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENPT1	Porto Torres – Via Pertini	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENSS3*	Porto Torres – Bivio Rosario	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CEALG1*	Alghero – Via Matteotti	Misure Indicative di tipo Stagionale	Misure Indicative di tipo Stagionale	
Zona rurale	CENMA1	Macomer – Via Caria	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENNM1	Nuraminis – S.P. 33	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENSE0	Seulo - Complesso Forestale del Sarcidano	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	
	CENSN1	Siniscola – Via Napoli	Misura Mensile	Misure Indicative di tipo Stagionale	

Tabella 35 – Siti di campionamento



Come desumibile dalla Tabella 35, per la determinazione di metalli e IPA, per un gruppo di 10 stazioni (*celle con sfondo in verde*) 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 un altro gruppo di altrettante 10 stazioni (evidenziate con "*"), sono state previste misure indicative (grado di copertura stagionale; 4 campionamenti di 15 giorni). Per diossine e furani sono state previste, sempre e in tutte le stazioni, misure indicative. 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.

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, ed il rapporto di concentrazione tra questi ed il benzo(a)pirene;
- Diossine e Furani espressi come singole specie (2,3,7,8-tetracdd, 1,2,3,7,8-pentacdd, 1,2,3,4,7,8-esaacdd, 1,2,3,6,7,8-esaacdd, 1,2,3,7,8-esaacdd, 1,2,3,4,6,7,8-eptacdd, octacdd, 2,3,7,8-tetracdf, 1,2,3,7,8-pentacdf, 1,2,3,4,7,8-esacdf, 1,2,3,4,7,8-esacdf, 1,2,3,4,7,8-esacdf, 1,2,3,4,7,8-esacdf, 1,2,3,4,6,7,8-esacdf, 1,2,3,4,6,7,8-esacdf, 1,2,3,4,7,8,9-eptacdf, Octacdf) e come indice di TEQ (tossicità equivalente totale).

Le determinazioni sono state eseguite per la misura della concentrazione di metalli, IPA e diossine, 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 chimica certificato ISO17025.

18. METALLI NELLA FRAZIONE PM10

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

Inquinante	Limite	Descrizione
Arsenico (As)	6,0 ng/m3	Valore obiettivo
Cadmio (Cd)	5,0 ng/m3	Valore obiettivo
Nichel (Ni)	20,0 ng/m3	Valore obiettivo
Piombo (Pb)	500,0 ng/m3	Valore limite per la protezione della salute umana

Tabella 36 - Valori di riferimento 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'EPA, dall'ATSDR e dall'OMS. Secondo l'EPA (Environmental Protection Agency) il limite per l'esposizione cronica al mercurio è di 300 ng/m3 (nanogrammi per metro cubo); per l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) il limite è di 200 ng/m3; l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) nelle "Linee guida per la qualità dell'aria" del 2000 fissa a 1.000 ng/m3 il valore medio annuo raccomandabile.

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 che eccedono il valore obiettivo della media annuale.

Zona	Stazione	As ng/m3	Cd ng/m3	Hg ng/m3	Ni ng/m3	Pb ng/m3
	CENCA1	0,242	0,055	0,008	2,440	5,143
Agglomerato di Cagliari	CENMO1	0,149	0,104	0,000	2,155	5,592
	CENQU1*	0,214	0,101	0,000	1,827	5,083
	CENS12*	0,000	0,000	0,000	0,790	1,559
Zona urbana	CENS16	0,000	0,000	0,000	1,041	2,078
Zona urbana	CENS10*	0,073	0,017	0,000	1,745	1,952
	CEOLB1*	0,081	0,019	0,000	2,751	2,440
Zona industriale	CENAS8*	1,864	0,040	0,000	6,086	5,302
	CENAS9*	0,257	0,066	0,000	1,778	5,931
	CENSA2*	0,234	0,034	0,000	3,101	3,318
	CENSA3	0,143	0,067	0,000	4,623	3,603

continua



continua						
Zona	Stazione	As ng/m3	Cd ng/m3	Hg ng/m3	Ni ng/m3	Pb ng/m3
	CENPS6*	1,789	2,397	0,099	1,012	48,228
Zana industriala	CENPS7	4,191	5,223	0,126	3,098	131,365
Zona industriale	CENPT1	0,064	0,006	0,011	1,919	2,522
	CENSS3*	0,073	0,000	0,000	1,768	1,638
Zona rurale	CEALG1*	0,046	0,000	0,000	0,879	1,898
	CENMA1	0,045	0,000	0,000	0,860	2,482
	CENNM1	0,208	0,000	0,008	1,946	2,825
	CENSE0	0,015	0,000	0,000	0,831	1,577
	CENSN1	0,059	0,000	0,012	1,291	1,843

Tabella 37 - 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 obiettivo. Per il mercurio non è stato indicato nessun valore di riferimento.

In relazione all'arsenico i valori hanno un media annuale massima di 4,2 ng/m3 (CENPS7). I valori più elevati si riscontrano generalmente in aree industriali, ed in particolare nelle due stazioni di Portoscuso (CENPS6 e CENPS7). Inoltre, è si evidenzia che il dato della stazione CENS10 di Olbia è il più elevato in aree urbane. Tutti i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 6,0 ng/m3).

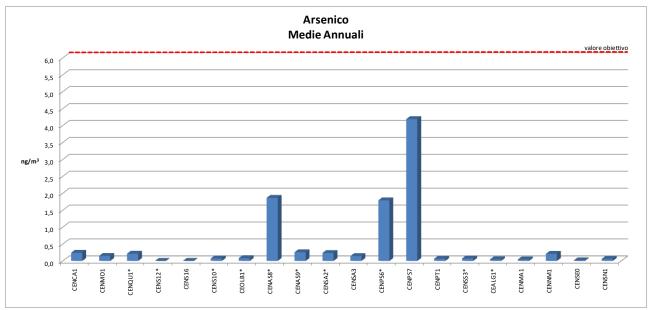


Grafico 1 – concentrazioni annuali dell'arsenico

Il cadmio manifesta le concentrazioni più elevate nella zona di Portoscuso: la massima media annua è misurata dalla stazione CENPS7 col valore di 5,2 ng/m3. In questa zona industriale, sebbene il valore sia in riduzione rispetto agli anni scorsi, si continua a registrare il superamento del valore obiettivo annuale. Il trend dei valori e simile a quello tracciato per l'arsenico, e ciò potrebbe essere ricondotto al fatto che potrebbero essere determinati dalla stessa fonte emissiva. In conclusione, in tutte le zone i valori sono abbondantemente al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 5,0 ng/m3) ad eccezione che nella zona di Portoscuso.

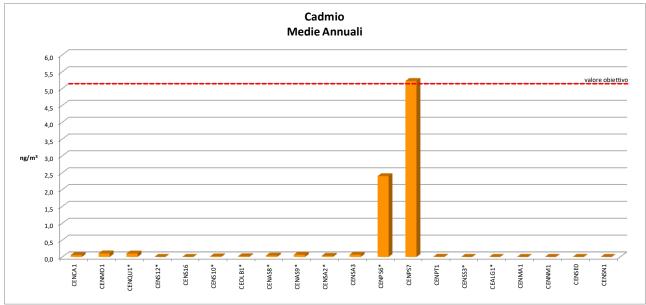


Grafico 2 - concentrazioni annuali del cadmio

Le medie del mercurio non superano il valore di 0,1 ng/m3 (CENPS7).

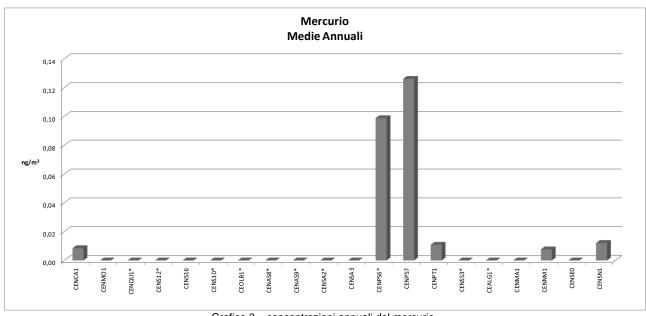


Grafico 3 - concentrazioni annuali del mercurio

Relativamente al nichel, le medie annuali oscillano tra 0,8 ng/m3 (CENS12 e CENSE0) e 6,1 ng/m3 (CENAS8). I valori sono stazionari e contenuti, e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m3).

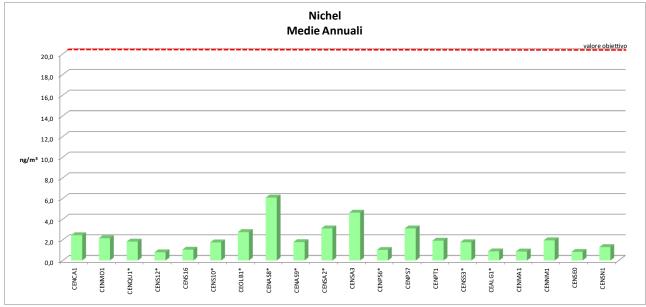


Grafico 4 - concentrazioni annuali del nichel

Infine, in relazione al piombo, le concentrazioni annuali variano tra 1,6 ng/m3 (CENSE0) e 131,4 ng/m3 (CENPS7). **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 correlato alle misure di arsenico e cadmio, potenzialmente riconducibili alla stessa fonte emissiva.

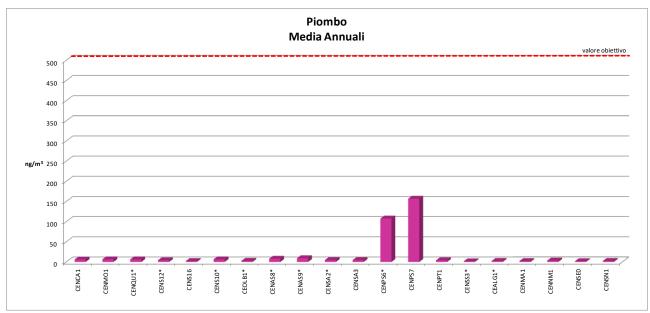


Grafico 5 – concentrazioni annuali del piombo



In conclusione, nel 2016, si riscontrano concentrazioni annuali di metalli, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, che rispettano i valori obiettivi prescritti dalla normativa, ad eccezione della stazione CENPS7 di Portoscuso dove è superato il valore obiettivo previsto per il cadmio.

19. IPA NELLA FRAZIONE PM10

In relazione al contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM10 del particolato atmosferico, sebbene in natura esista una moltitudine di composti di assimilabili a questa classe di idrocarburi (benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantrene, benzo(k)fluorantrene, benzo(j)fluorantrene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3,-cd) pirene, benzo(a)pirene) la normativa individua il solo composto benzo(a)pirene come tracciante e caratterizzante l'inquinamento da IPA e determina il valore obiettivo nella media annuale di 1,0 ng/m3.

Inquinante	Valore obiettivo	
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m3	

Tabella 38 - Valore obiettivo benzo(a)pirene 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/m3
	CENCA1	0,163
Agglomerato di Cagliari	CENMO1	0,353
	CENQU1*	0,413
	CENS12*	0,031
Zona urbana	CENS16	0,071
Zona dibana	CENS10*	0,337
	CEOLB1*	0,380
	CENAS8*	0,020
	CENAS9*	0,324
	CENSA2*	0,092
Zona industriale	CENSA3	0,266
Zona muusmale	CENPS6*	0,033
	CENPS7	0,060
	CENPT1	0,117
	CENSS3*	0,030
Zona rurale	CEALG1*	0,142
Zona ruiaie	CENMA1	0,131

continua



continua		
Zona	Stazione	Benzo(a)pirene ng/m3
	CENNM1	0,080
Zona rurale	CENSE0	0,005
	CENSN1	0,098

Tabella 39 - Concentrazioni annuali di benzo(a)pirene nella frazione PM10

Nel Grafico 6 sono riportate le concentrazioni annuali per il benzo(a)pirene, relativamente ad ogni stazione, confrontate col relativo valore obiettivo.

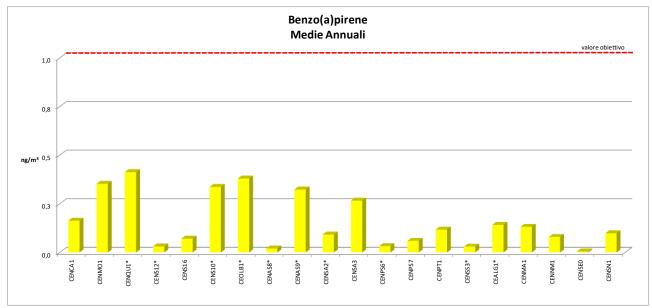


Grafico 6 – Concentrazioni annuali del benzo(a)pirene

I valori di benzo(a)pirene presentano una massima media annuale di 0,4 ng/m3 (CENMO1, CENQU1 e CEOLB1). In tutte le zone, i valori sono al di sotto del valore obiettivo, con andamento stazionario rispetto all'anno scorso.

In generale i valori più elevati di benzo(a)pirene, accompagnati da altrettanti picchi di PM10 e PM2,5, si riscontrano in aree urbane, durante i mesi invernali, e sono dovuti al'apporto emissivo degli impianti di riscaldamento, che contribuisce ad incrementare le emissioni complessive. Il fenomeno è accentuato a causa dalle particolari situazioni meteo-climatiche e di stabilità termodinamica dell'atmosfera tipica del periodo invernale.

Concludendo, nei siti monitorati nel 2016, si riscontrano generalmente concentrazioni annuali di benzo(a)pirene, nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche, tendenti al rispetto dei valori obiettivi prescritti dalla normativa.

20. DIOSSINE E FURANI NELLA FRAZIONE PM10

Con il termine generico di "diossine" ci si riferisce comunemente a un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati divisi in due famiglie: policlorodibenzo-p-diossine (PCDD o propriamente "diossine") e policlorodibenzofurani (PCDF o "furani"), caratterizzati da proprietà chimiche simili. In base al numero e alla posizione degli atomi di cloro è possibile distinguere 75 isomeri di PCDD e 135 di PCDF, 17 dei quali hanno rilevanza tossicologica (in pratica quelle molecole che contengono da 4 a 8 atomi di cloro in particolare nelle posizioni 2,3,7,8).

Al fine di stabilire un criterio di stima del rischio è stato pertanto sviluppato il concetto di tossicità equivalente (TEQ). Questo permette di esprimere la tossicità di un miscela complessa tramite un parametro così definito:

$TEQ = (TEQi)n = ([PCDDi \ x \ TEFi]n) + ([PCDFi \ x \ TEFi]n) + ([PCBi \ x \ TEFi]n)$

Ogni fattore di tossicità equivalente (TEFi) esprime la tossicità di uno specifico isomero relativamente alla massa equivalente di 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina, la più tossica delle PCDD (è classificata dalla IARC - International Agency for Research on Cancer – nel gruppo 1, cioè tra i cancerogeni certi per l'uomo).

Moltiplicando la massa di un isomero per il suo fattore di tossicità equivalente (TEFi) si ottiene la corrispondente tossicità equivalente (TEQi). La tossicità equivalente totale è la somma delle tossicità equivalenti di ogni isomero presente nella miscela.

Nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe, si stima che la concentrazione delle diossine e furani, presenti nell'aria di ambienti urbani, calcolata in termini di tossicità equivalente, si attesti intorno a valori di 0,1 pg/m3. Inoltre nello stesso documento si riporta che concentrazioni pari o superiori a 0,3 pg/m3 indicano la presenza di sorgenti di emissione locali che necessitano di essere identificate e controllate.

Pertanto nelle valutazioni seguenti, sebbene per questi inquinanti non esista un limite normativo sulla qualità dell'aria, si è preso in considerazione il limite di tossicità equivalente di 0,1 pg/m3.

Inquinante	TEQ
Diossine e Furani	0,1 pg/m3

Tabella 40 - valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ



Nella Tabella 41 vengono riportate le concentrazioni annuali, nei rispettivi siti di campionamento. È bene precisare che le medie sono state calcolate su un campionamento stagionale, pertanto le misure hanno esclusivamente carattere indicativo.

Zona	Stazione	Diossine e Furani TEQ pg/m3
	CENCA1	0,0148
Agglomerato di Cagliari	CENMO1	0,0411
	CENQU1	0,0216
	CENS12	0,0002
7	CENS16	0,0003
Zona urbana	CENS10	0,0073
	CEOLB1	0,0120
	CENAS8	0,0039
	CENAS9	0,0252
	CENSA2	0,0089
-	CENSA3	0,0175
Zona industriale	CENPS6	0,0474
	CENPS7	0,0131
	CENPT1	0,0118
	CENSS3	0,0017
	CEALG1	0,0031
	CENMA1	0,0003
Zona rurale	CENNM1	0,0005
	CENSE0	0,0002
	CENSN1	0,0028

Tabella 41 - valore di riferimento delle diossine espresso in TEQ

I valori di diossine e furani, espressi intermini di tossicità equivalente (TEQ), presentano una media annuale massima di 0,0474pg/m3 (CENPS6). **Tutti i valori sono comunque entro il valore di riferimento di 0,1 pg/m3**.

Nel seguente Grafico 9 sono riportate le stesse concentrazioni annuali, relativamente ad ogni sito, confrontate col relativo valore di 0,1 ng/m3 espresso in termini di TEQ.

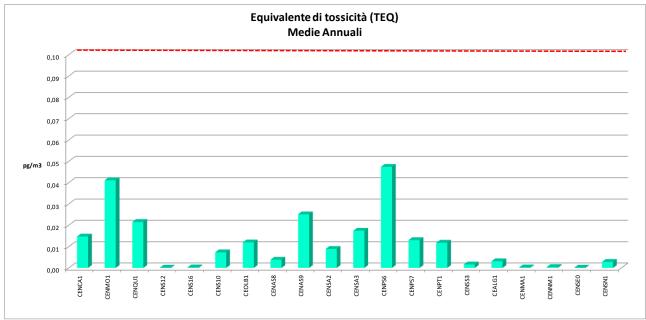


Grafico 7 - concentrazioni annuali delle diossine e furani in termini di TEQ

In conclusione, nei siti monitorati nel 2016, si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA - ARPAS

Direzione Tecnico-Scientifica

Servizio Controlli, Monitoraggi e Valutazione Ambientale

Linea di Attività Monitoraggio Qualità dell'Aria

Gruppo di Lavoro:

Direttore Tecnico-Scientifico: Piero Italo Persod

Dirigenti del Servizio: Simonetta Fanni, Angela Maria Mereu

Responsabile della Rete di Monitoraggio Atmosferico Regionale: Alessandro Serci

Collaboratori: Ettore Verrecchia

Con la collaborazione del Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio, Settore Antinquinamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico e Aree a Rischio di Crisi Ambientale, dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente, per la realizzazione del prodotto finale e gli aspetti metodologici.



Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2016

Appendice A

Tabelle riassuntive



SOMMARIO

1.	PREMESSA	
2.	TABELLE GENERALI PER INDICATORE STATISTICO	4
	Tabella 1 – Riepilogo delle percentuali di funzionamento della strumentazione Tabella 2 – Riepilogo delle medie annuali Tabella 3 – Riepilogo dei 98i percentili Tabella 4 – Riepilogo dei valori massimi Tabella 5 – Riepilogo delle massime medie giornaliere Tabella 6 – Riepilogo delle massime medie mobili di otto ore (solo CO e O3) Tabella 7 – Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge Tabella 8 – Riepilogo Caratterizzazione PM10	
3.	TABELLE GENERALI PER INQUINANTE	12
	Tabella 9 – Riepilogo generale per il benzene (C6H6) Tabella 10 – Riepilogo generale per il monossido di carbonio (CO) Tabella 11 – Riepilogo generale per il monossido di carbonio (H2S) Tabella 12 – Riepilogo generale per l'idrocarburo non metallico (NMHC) Tabella 13 – Riepilogo generale per il biossido di azoto (NO2) Tabella 14 – Riepilogo generale per l'ozono (O3) Tabella 15 – Riepilogo generale per le polveri sottili (PM10) Tabella 16 – Riepilogo generale per il biossido di zolfo (SO2) Tabella 17– Riepilogo generale per le polveri sottili (PM2,5)	
4.	TABELLE DI DETTAGLIO	21
4.	.1. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI	21
4.	.2. IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI	23
4.	.3. IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI OLBIA	25
4.	.4. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU	26
4.	.5. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH	28
4.	.6. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO	30
4.	.7. IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES	32
4.	.8. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE	
	.9. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE	
	.10. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO	
	.11. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO	
	.12. IT2010 – ZONA RURALE, AREE DELLA SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE	
	.13. IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO – STAZIONE DI FONDO REGIONALE	
4.	.14. MEZZI MOBILI	46

1. PREMESSA

La presente appendice racchiude una serie di tabelle riassuntive dei principali dati di qualità dell'aria relativi alla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS.

Gli inquinanti considerati nelle tabelle sono il benzene (C6H6), il monossido di carbonio (CO), l'acido solfidrico o solfuro di idrogeno (H2S), gli idrocarburi non metanici (NMHC),il biossido di azoto (NO2), l'ozono (O3), il particolato sospeso con dimensioni inferiori a 10 µm (PM10) e il biossido di zolfo (SO2), ed il particolato sospeso con dimensioni inferiori a 2,5 µm (PM2,5)

Nell'appendice vengono riportate sette tabelle generali:

- la tabella di riepilogo dei tassi di funzionamento dei principali strumenti;
- la tabella di riepilogo dei valori medi di inquinamento calcolati sui valori registrati dai principali strumenti;
- la tabella di riepilogo dei 98° percentili calcolati sui valori di inquinamento registrati dai principali strumenti:
- la tabella di riepilogo dei valori massimi di inquinamento (su base giornaliera per C6H6, PM10 e PM2,5, e su valori orari per gli altri inquinanti);
- la tabella di riepilogo delle massime medie giornaliere di inquinamento registrate dai principali strumenti (nel caso degli inquinanti C6H6, PM10 e PM2,5 questi valori coincidono con i valori della tabella dei valori massimi sopra);
- la tabella di riepilogo delle massime medie mobili di otto ore di inquinamento registrate dagli strumenti di CO e O3;
- la tabella di riepilogo del numero di superamenti dei valori di riferimento registrati per gli inquinanti disciplinati dalla normativa.

La prima tabella riassume i tassi di funzionamento (%FUNZ), espressi in percentuale, degli strumenti che misurano i principali inquinanti. Le percentuali di funzionamento sono calcolate sul numero dei dati validi rispetto al numero totale dei dati teoricamente acquisibili nel periodo considerato (usando, per C6H6, PM10 e PM2,5, esclusivamente valori su base giornaliera).

La seconda tabella riporta i valori medi annui (MA) calcolati per ciascun parametro arrotondati alla prima cifra decimale. Le medie sono medie aritmetiche effettuate solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; esse sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati).

La terza tabella riporta i 98° percentili (98° P) calcolati per ciascun parametro arrotondati alla prima cifra decimale. I 98° percentili sono calcolati solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; essi sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati).

La quarta tabella riporta i valori massimi (MAX) misurati per ciascun parametro arrotondati alla prima cifra decimale. I valori massimi sono calcolati solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; essi sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati).

La quinta tabella riporta le massime medie giornaliere (MMG) misurate per ciascun parametro arrotondate alla prima cifra decimale. Le medie sono calcolati solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; esse sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati). Per C6H6, PM10 e PM2,5, dove viene usato una base di valori giornalieri per i calcoli statistici l'MMG è esattamente quello che abbiamo chiamato MAX nella quarta tabella.

La sesta tabella riporta le massime medie mobili di otto ore (MM8) misurate, solo per CO e O3, arrotondate alla prima cifra decimale. Le medie sono calcolati solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; esse sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati).

I valori della prima tabella sono percentuali, mentre i valori della seconda, terza, quarta, quinta e sesta tabella sono espressi in $\mu g/m3$, con l'eccezione dei valori del CO, espressi in mg/m3.

La settima tabella riporta i superamenti dei limiti di legge riscontrati nel periodo di osservazione. 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 annua.

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);
- VB: valore bersaglio (solo per O3).

La quarta riga riporta i valori dei vari limiti (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 della legge (quando non è indicato alcun numero significa che il limite non dovrebbe essere superato nemmeno una volta). Ad esempio, la penultima colonna della tabella riporta il numero di superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (PSU) per il biossido di zolfo (SO2), pari a 125 µg/m3 sulla media giornaliera (MG), da non superare più di tre volte (3) nel corso dell'anno.

Il trattino nelle tabelle indica l'assenza di monitoraggio per quell'inquinante.

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. Solo per il valore obiettivo per l'O3 è indicato il numero di superamenti rispettivamente triennale e annuale.



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 μ g/m3 sulla media giornaliera di SO2 non è considerato un superamento del relativo valore limite per la protezione della salute umana (125 μ g/m3), mentre lo è qualunque valore maggiore o uguale a 125,5.

L'ottava tabella riporta i valori medi annui (MA) calcolati per ciascun parametro della caratterizzazione PM10 (As, Cd, Hg, Ni, Pb, BaP eTEQ). Le medie sono medie aritmetiche effettuate solo sui valori validi, indipendentemente dal numero di valori potenzialmente acquisibili nel periodo; esse sono riferite all'intero periodo considerato (un anno di dati). L'unità di misura è indicata nella tabella.

Le tabelle e i diagrammi successivi sono integrati dalle misure effettuate con i laboratori mobili (LMMACC), integrative del monitoraggio dell'area industriale di Macchiareddu.

Successivamente vengono presentate delle tabelle che riassumono i principali indicatori statistici per i singoli inquinanti per tutte le stazioni della rete. I dati che compaiono sono i seguenti:

- la percentuale di funzionamento dello strumento (% FUNZ);
- la media annuale (MA);
- il 98° centile su base annuale (98° P);
- il massimo valore annuale della media oraria (MAX);
- la massima media giornaliera dell'anno (MMG; per C6H6, PM10 e PM2,5, MMG=MAX);
- la massima media mobile di otto ore dell'anno (MM8, solo per CO e ozono).

Per ogni stazione di monitoraggio attiva viene riportata una tabella di dettaglio; queste tabelle riportano, per ogni parametro monitorato:

- la percentuale di funzionamento dello strumento;
- il minimo valore registrato dallo strumento;
- il 5° centile annuo;
- la media annua;
- la mediana annua;
- il 95° centile annuo;
- il 98° centile annuo;
- il massimo annuo;
- la massima media giornaliera dell'anno;
- la massima media mobile di otto ore dell'anno (solo per CO e O3);
- le dodici medie mensili.

I dati statistici relativi a percentili (5°, 95° e 98°), minimo, massimo, media annuale, mediana annuale, massima media giornaliera, massima media mobile di otto ore e medie mensili vengono rappresentati solo se la percentuale di dati validi necessari per la loro elaborazione è maggiore o uguale al 25% del totale.



2. TABELLE GENERALI PER INDICATORE STATISTICO

Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007	CENCA1	95	92			92	92	90	91	95
Agglomerato	CENMO1	99	93			94	94	99	92	95
di Cagliari	CENQU1	100				93	95	97	93	
IT2008	CENS12		95			95	95	97	95	
Zona Urbana	CENS13		95			92		99	96	
Area di Sassari	CENS16	100	94			92	95	97	93	98
	CENS17		94			85	94	98	94	
IT2008 Zona Urb	CENS10		92			91		99	95	
Area di Olbia	CEOLB1	95	93			90	94	94	93	
IT2009	CENAS6					95		98	95	
Zona Industriale	CENAS8		95			94	94	98	95	
Area di Assemini	CENAS9					88	95	91	95	
IT2009	CENSA1			88		90	89	94	93	
Zona Industriale	CENSA2	97	94	93		95	94	97	94	91
Area di Sarroch	CENSA3	99	94	94		95	93	88	93	96
IT2009	CENPS2					90		98	89	
Zona Industriale	CENPS4		91			85		93	90	
Area di	CENPS6					92		92	93	90
Portoscuso	CENPS7	99	95			94	94	98	91	93
IT2009	CENPT1	99	95			91	92	99	93	98
Zona Industriale	CENSS2					85	92	96	87	
	CENSS3		91			94	93	98	87	
Area di	CENSS4	98				89		99	90	
Porto Torres	CENSS5								94	
	CENSS8								92	
IT2010	CENCB2	93				91	92	88	92	
Zona Rurale	CENIG1					92	90	95	91	
Area del Sulcis-	CENNF1					94		99	94	
Iglesiente	CENST1					94		94	96	
IT2010 Zona Rur	CENNM1					85	93	92	92	
Area Campidano	CENSG3					89		97	92	
Centrale	CENVS1			93		93		93	93	
IT2010	CENOR1					92	95	93	93	96
Zona Rurale	CENOR2	98	94			95	92	97	90	
Area di Oristano	CESGI1		94			95		97	93	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	80	89			92		94	92	
Area di Nuoro	CENNU2		93			92	92	94	92	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	98	93			86	94	95	91	_
Area	CENMA1	92	91			92	93	95	88	93
dellaSardegna	CENOT3	99				92	96	98	94	
Centro-	CENSN1					95		100	96	
settentrionale	CENTO1							97	88	
IT2010 Zona Rur	CENSE0		89		82	92	93	96	92	85
Area di Seulo				_						
IT2009	LMMACC	55	52	2	li di funzion	54	54	54	51	49

Tabella 1 – Riepilogo delle percentuali di funzionamento della strumentazione



Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007	CENCA1	1,9	0,3			32,4	47,1	30,2	0,8	14,2
Agglomerato	CENMO1	1,1	0,2			19,6	56,1	26,8	1,5	9,5
di Cagliari	CENQU1	0,8				15,2	59,7	23,4	0,8	
IT2008	CENS12		0,3			31,7	47,3	19,5	1,3	
Zona Urbana	CENS13		0,3			32,6		16,5	0,9	
Area di Sassari	CENS16	1,2	0,2			12,4	69,9	23,9	1,1	6,2
	CENS17		0,2			12,6	69,0	13,4	1,3	
IT2008 Zona Urb	CENS10		0,2			16,7		18,4	0,7	
Area di Olbia	CEOLB1	0,6	0,3			16,2	55,1	17,7	2,0	
IT2009	CENAS6					13,0		23,9	10,8	
Zona Industriale	CENAS8		0,3			10,4	61,0	28,7	10,7	
Area di Assemini	CENAS9					17,2	53,4	22,2	1,1	
IT2009	CENSA1			0,7		7,0	59,2	16,6	2,2	
Zona Industriale	CENSA2	1,3	0,3	1,6		9,8	74,3	19,5	4,0	15,0
Area di Sarroch	CENSA3	1,2	0,3	0,5		10,4	64,6	19,0	1,8	11,4
IT2009	CENPS2					6,3		34,9	5,0	
Zona Industriale	CENPS4		0,1			5,3		23,4	1,5	
Area di	CENPS6					4,6		16,8	1,1	11,2
Portoscuso	CENPS7	1,0	0,2			12,0	67,3	24,9	0,8	15,0
IT2009	CENPT1	0,8	0,2			8,4	72,4	19,9	0,8	8,0
Zona Industriale	CENSS2		•			2,9	70,7	12,8	1,6	,
	CENSS3		0,1			8,7	61,4	14,9	1,1	
Area di	CENSS4	0,8	•			8,0	,	13,6	0,2	
Porto Torres	CENSS5					,		,	1,1	
	CENSS8								0,9	
IT2010	CENCB2	0,5				7,8	57,6	20,2	0,3	
Zona Rurale	CENIG1					10,8	58,8	18,8	1,9	
Area del Sulcis-	CENNF1					3,5	•	16,7	0,3	
Iglesiente	CENST1					3,3		13,4	0,6	
IT2010 Zona Rur	CENNM1					6,8	52,1	27,2	0,6	
Area Campidano	CENSG3					8,4	•	35,7	1,1	
Centrale	CENVS1			0,5		8,6		16,2	0,6	
IT2010	CENOR1					5,1	63,8	22,8	0,5	11,5
Zona Rurale	CENOR2	0,7	0,3			17,0	43,8	20,3	0,5	•
Area di Oristano	CESGI1		0,3			12,0		21,9	0,5	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	0,5	0,3			24,5		13,1	0,9	
Area di Nuoro	CENNU2		0,3			18,9	57,6	11,3	1,0	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	0,7	0,2			8,4	47,0	19,1	0,6	
Area	CENMA1	1,1	0,3			6,8	63,3	13,8	0,8	5,7
dellaSardegna	CENOT3	0,2				8,9	61,8	14,9	0,3	
Centro-	CENSN1					9,5		17,7	0,5	
settentrionale	CENTO1							17,3	1,8	
IT2010 Zona Rur	CENSE0		0,3		306,1	1,0	80,1	12,1	0,5	8,0
Area di Seulo										
IT2009	LMMACC	0,8	0,2	0,4		6,9	69,4	20,1	2,4	9,9

Tabella 2 – Riepilogo delle medie annuali



IT2007 CENCA Agglomerato CENMO di Cagliari CENQU IT2008 CENS1 Zona Urbana CENS1	1 3,2 1 3,4 2 3	0,9 1,0 0,7			89,7 70,5	93,2	57,9	2,3	29,8
di Cagliari CENQU IT2008 CENS1 Zona Urbana CENS1	3,4	0,7			70 F	105 7	FC -		
IT2008 CENS1 Zona Urbana CENS1	2				70,5	105,7	56,5	4,6	33,5
Zona Urbana CENS1	3				60,2	108,1	50,0	1,8	
					99,9	88,4	42,4	2,5	
Anna di Canadi CENTRA	5 2.9	1,2			116,0		40,8	1,9	
Area di Sassari CENS1	-,-	0,5			48,1	111,2	53,5	2,6	13,2
CENS1	7	0,5			54,6	107,1	37,5	2,5	
IT2008 Zona Urb CENS1)	0,9			61,2		42,7	2,9	
Area di Olbia CEOLB	1 2,9	1,2			51,1	97,8	49,4	3,7	
IT2009 CENAS	6				39,8		60,4	79,5	
Zona Industriale CENAS	8	0,4			37,1	103,0	59,5	72,7	
Area di Assemini CENAS)				69,3	114,6	58,9	3,3	
IT2009 CENSA	1		3,2		28,7	100,3	50,6	8,5	
Zona Industriale CENSA	4,9	0,9	5,5		36,3	114,5	43,9	23,5	34,4
Area di Sarroch CENSA		1,0	1,7		40,5	109,0	41,4	12,7	32,1
IT2009 CENPS	2				17,5		68,3	37,1	
Zona Industriale CENPS		0,3			25,1		57,1	17,2	
Area di CENPS	5	,			15,4		36,9	9,4	20,8
Portoscuso CENPS		0,4			43,5	102,4	53,1	4,7	26,1
IT2009 CENPT		0,6			39,1	120,6	42,3	2,1	21,5
Zona Industriale CENSS	, -	2,0			10,5	113,2	30,5	4,1	,•
CENSS		0,2			37,2	110,7	33,6	4,1	
Area di CENSS		- ,			28,5	- ,	28,9	0,9	
Porto Torres CENSS					,		,	5,9	
CENSS	3							3,1	
IT2010 CENCE	2 2,5				32,5	101,5	53,0	0,8	
Zona Rurale CENIG					40,3	94,5	46,2	4,1	
Area del Sulcis- CENNE	1				9,5	•	44,6	2,5	
Iglesiente CENST	1				12,1		41,2	1,3	
IT2010 Zona Rur CENNM	1		·		26,1	87,3	58,8	1,3	
Area Campidano CENSG					40,9	,	76,7	2,6	
Centrale CENVS	1		1,3		28,0		30,3	1,3	
IT2010 CENOR	1				20,2	108,5	44,5	1,3	29,3
Zona Rurale CENOR	2 2,0	0,8			59,8	76,9	43,1	1,2	,
Area di Oristano CESGI		0,8			50,5	· 	44,8	1,4	
IT2010 Zona Rur CENNU	1 1,6	0,7			85,4		32,2	2,0	
Area di Nuoro CENNU		0,6			65,3	90,6	29,1	2,8	
IT2010 Zona Rur CEALG	1 2,4	0,6			34,1	79,5	40,5	2,5	
Area CENMA		0,7			36,8	101,6	31,9	4,0	14,2
dellaSardegna CENOT		,			35,0	117,8	31,9	1,4	,
Centro- CENSN					38,0	•	43,3	1,1	
settentrionale CENTO	1						43,1	3,7	
IT2010 Zona Rur CENSE)	0,4		665,8	2,5	113,8	35,8	1,2	17,2
Area di Seulo				<u> </u>					<u> </u>
IT2009 LMMAC	C 2,3	0,3	1,6		22,6	118,3	38,3	9,2	18,3

Tabella 3 – Riepilogo dei 98ⁱ percentili



Area	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007	CENCA1	5,4	2,4			144,1	120,3	92,8	7,7	75,4
Agglomerato	CENMO1	5,0	2,5			110,6	128,4	98,9	10,2	50,1
di Cagliari	CENQU1	4,7				101,1	135,1	70,6	6,4	
IT2008	CENS12		1,9			165,9	121,1	111,9	3,5	
Zona Urbana	CENS13		3,3			193,1		118,7	5,2	
Area di Sassari	CENS16	3,7	1,9			118,0	139,5	222,0	9,4	51,8
	CENS17		1,1			103,1	129,0	116,3	3,3	
IT2008 Zona Urb	CENS10		2,6			99,9		62,6	15,0	
Area di Olbia	CEOLB1	3,7	3,4			108,8	120,5	76,0	25,9	
IT2009	CENAS6			,		68,2		122,7	227,7	
Zona Industriale	CENAS8		0,8			62,6	129,5	79,1	337,0	
Area di Assemini	CENAS9					129,0	153,9	74,0	45,2	
IT2009	CENSA1			62,0		67,5	139,1	96,4	227,4	
Zona Industriale	CENSA2	6,9	2,4	29,5		72,2	145,6	70,3	98,2	38,5
Area di Sarroch	CENSA3	6,4	1,9	25,5		71,5	132,0	63,3	92,8	41,2
IT2009	CENPS2					51,6		98,3	666,5	
Zona Industriale	CENPS4		1,2			50,0		90,9	207,7	
Area di	CENPS6					33,7		50,4	56,4	35,6
Portoscuso	CENPS7	4,5	1,3			76,8	120,8	101,1	62,0	58,5
IT2009	CENPT1	3,8	1,7			91,5	143,1	99,2	7,1	25,5
Zona Industriale	CENSS2		,			39,9	143,1	80,6	6,9	,
	CENSS3		0,7			79,1	144,9	77,8	7,6	
Area di	CENSS4	2,8				63,8	•	88,9	9,9	
Porto Torres	CENSS5					•		•	9,9	
	CENSS8								5,4	
IT2010	CENCB2	3,2				64,0	124,1	88,1	20,1	
Zona Rurale	CENIG1					75,1	114,5	85,2	6,9	
Area del Sulcis-	CENNF1					36,9		99,4	29,5	
Iglesiente	CENST1					33,1		68,3	4,8	
IT2010 Zona Rur	CENNM1					55,2	108,1	84,0	2,3	
Area Campidano	CENSG3					70,9	•	128,4	9,0	
Centrale	CENVS1			4,0		58,6		33,5	2,5	
IT2010	CENOR1					57,3	130,5	98,9	6,0	47,8
Zona Rurale	CENOR2	2,4	3,1			109,2	94,2	73,0	3,2	•
Area di Oristano	CESGI1		1,8			86,0		88,3	6,8	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	2,1	1,8			167,9		119,3	4,9	
Area di Nuoro	CENNU2		2,2			143,8	114,8	107,2	8,9	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	3,6	1,6			64,7	107,5	106,2	8,1	
Area	CENMA1	6,2	2,5			70,8	121,1	91,3	8,4	52,2
dellaSardegna	CENOT3	1,2				83,7	140,2	102,7	25,4	
Centro-	CENSN1					107,1		93,4	2,0	
settentrionale	CENTO1							123,5	5,3	
IT2010 Zona Rur	CENSE0		0,5		782,7	5,3	134,2	119,1	3,0	47,5
Area di Seulo		1								

Tabella 4 – Riepilogo dei valori massimi



Area	Stazione	C6H6	СО	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007	CENCA1	5,4	0,8			69,8	88,5	92,8	2,0	75,4
Agglomerato	CENMO1	5,0	1,1			49,5	107,6	98,9	5,6	50,1
di Cagliari	CENQU1	4,7				46,8	105,2	70,6	2,2	
IT2008	CENS12		0,6			71,9	89,7	111,9	2,8	
Zona Urbana	CENS13		1,0			92,1	,	118,7	2,0	
Area di Sassari	CENS16	3,7	0,5			39,6	114,5	222,0	3,2	51,8
	CENS17	,	0,4			40,3	105,7	116,3	2,6	,
IT2008 Zona Urb	CENS10		0,8			42,9	,	62,6	3,3	
Area di Olbia	CEOLB1	3,7	1,2			53,1	90,0	76,0	5,2	
IT2009	CENAS6					37,1		122,7	132,1	
Zona Industriale	CENAS8		0,4			25,3	97,5	79,1	52,8	
Area di Assemini	CENAS9					45,0	104,1	74,0	7,4	
IT2009	CENSA1			4,9		19,2	103,5	96,4	48,7	
Zona Industriale	CENSA2	6,9	0,8	6,6		26,9	113,3	70,3	23,0	38,5
Area di Sarroch	CENSA3	6,4	0,8	2,1		33,2	111,0	63,3	12,8	41,2
IT2009	CENPS2					15,3		98,3	52,8	
Zona Industriale	CENPS4		0,4			20,2		90,9	22,2	
Area di	CENPS6		•			11,1		50,4	10,3	35,6
Portoscuso	CENPS7	4,5	0,4			38,9	102,1	101,1	14,4	58,5
IT2009	CENPT1	3,8	0,6			31,3	108,5	99,2	2,2	25,5
Zona Industriale	CENSS2	-,-	-,-			10,3	105,9	80,6	4,5	,,
	CENSS3		0,2			24,6	97,3	77,8	5,1	
Area di	CENSS4	2,8	,			22,5	,	88,9	1,9	
Porto Torres	CENSS5	,				,		,	5,8	
	CENSS8								3,8	
IT2010	CENCB2	3,2				23,5	101,1	88,1	2,1	
Zona Rurale	CENIG1	,				35,0	89,9	85,2	4,4	
Area del Sulcis-	CENNF1					9,3	,	99,4	4,4	
Iglesiente	CENST1					9,2		68,3	1,8	
IT2010 Zona Rur	CENNM1					20,3	80,4	84,0	1,8	
Area Campidano	CENSG3					27,8	,	128,4	3,5	
Centrale	CENVS1			1,0		24,7		33,5	1,4	
IT2010	CENOR1					14,1	112,0	98,9	1,7	47,8
Zona Rurale	CENOR2	2,4	0,7			41,2	70,6	73,0	1,5	
Area di Oristano	CESGI1		0,6			34,8		88,3	1,5	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	2,1	0,6			79,0		119,3	2,3	
Area di Nuoro	CENNU2		0,6			49,8	92,3	107,2	2,5	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	3,6	0,6			27,9	80,9	106,2	4,3	
Area	CENMA1	6,2	0,7			22,9	98,8	91,3	4,6	52,2
dellaSardegna	CENOT3	1,2				31,2	115,6	102,7	2,6	
Centro-	CENSN1					26,4		93,4	1,2	
settentrionale	CENTO1							123,5	3,5	
IT2010 Zona Rur	CENSE0		0,4		710,3	2,5	117,3	119,1	1,3	47,5
Area di Seulo										
IT2009	LMMACC	3,2	0,3	1,3		20,4	102,6	48,4	9,4	23,0

Tabella 5 – Riepilogo delle massime medie giornaliere



Area	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
IT2007	CENCA1		1,5				115,6			
Agglomerato	CENMO1		1,6				121,8			
di Cagliari	CENQU1						123,4			
IT2008	CENS12		1,1				101,3			
Zona Urbana	CENS13		2,0				, .			
Area di Sassari	CENS16		0,9				134,5			
	CENS17		0,7				124,4			
IT2008 Zona Urb	CENS10		1,3				,			
Area di Olbia	CEOLB1		2,0				117,5			
IT2009	CENAS6						·			
Zona Industriale	CENAS8		0,5				114,8			
Area di Assemini	CENAS9		- , -				131,9			
IT2009	CENSA1						127,7			
Zona Industriale	CENSA1 CENSA2		1,3				134,2			
Area di Sarroch	CENSA3		1,4				127,6			
IT2009	CENPS2		1, 1				121,0			
Zona Industriale	CENPS4		0,8							
Area di	CENPS6		0,0							
Portoscuso	CENPS7		0,6				113,9			
IT2009	CENPT1		1,2				132,3			
Zona Industriale	CENSS2		0.0				139,6			
	CENSS3		0,3				134,7			
Area di	CENSS4									
Porto Torres	CENSS5									
	CENSS8									
IT2010	CENCB2						117,9			
Zona Rurale	CENIG1						109,6			
Area del Sulcis-	CENNF1									
Iglesiente	CENST1									
IT2010 Zona Rur	CENNM1						102,2			
Area Campidano	CENSG3									
Centrale	CENVS1									
IT2010	CENOR1					·	126,3		·	
Zona Rurale	CENOR2		1,4				85,7			
Area di Oristano	CESGI1		1,0							
IT2010 Zona Rur	CENNU1		1,1							
Area di Nuoro	CENNU2		1,3				110,5			
IT2010 Zona Rur	CEALG1		1,1				97,1			
Area	CENMA1		1,5				111,8			
dellaSardegna	CENOT3						138,2			
Centro-	CENSN1									
settentrionale	CENTO1									
IT2010 Zona Rur	CENSE0		0,5				126,9			
Area di Seulo										
IT2009	LMMACC		0,5				126,4			
		bella 6 – Riepil		o massimo	modio mobi	ili di atta a		o ()2)		

Tabella 6 – Riepilogo delle massime medie mobili di otto ore (solo CO e O3)



		С6Н6	CO		NO2			0	3		PM	110		SO2		PM2,5
		MA	M8	МО	МО	MA	МО	МО	М	8	MG	MA	МО	МО	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VB-L	.TO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	VO
		5	10	200	400	40	180	240	12	20	50	40	350	500	125	25
Area	Stazione			18					2	5	35		24		3	
IT2007	CENCA1										27					
Agglomerato	CENMO1									1	15					
di Cagliari	CENQU1		-						7	1	6					-
IT2008 Zona Urbana	CENS12	-									5					
Area di Sassari	CENS16								7	6	9					
IT2008 Zona Urbana	CENS10	-					•	-	-	-	5					-
Area di Olbia	CEOLB1										7					-
IT2009	CENAS6	-	-				•	-	-	-	15				2	-
Zona Industriale	CENAS8	-							5		24					-
Area di Assemini	CENAS9	-	-						21	10	19					-
IT2009 Zona Industriale	CENSA2								14	6	3					
Area di Sarroch	CENSA3								21	2	4					
IT2009	CENPS4	-					•	-	-	-	11					
Zona Industriale	CENPS6	-	-				-	-	-	-						
Area di Portoscuso	CENPS7								7		8					
IT2009	CENPT1								14	19	4					
Zona Industriale	CENSS2	-	-						2	3	2					-
Area di	CENSS3	-							12	4	3					-
Porto Torres	CENSS4		-				•	-	-	-	4					
IT2010 Zona Rurale	CENCB2		•						1		10					-
Area del	CENIG1	•	-						1		4					•
Sulcis-Iglesiente	CENNF1	•	-				-	-	-	-	5					•
IT2010 Zona Rurale	CENNM1	-	•						2		11					-
Area Campidano	CENSG3	•	-				-	-	-	-	<mark>62</mark>					•
IT2010	CENOR1	-	-						1	2	6					
Zona Rurale	CENOR2										4					-
Area di Oristano	CESGI1	-					•	-	-	-	6					•
IT2010 Zona Rurale	CENNU1						•	-	-	-	4					
Area di Nuoro	CENNU2	-							1		3					•
IT2010 Zona Rurale	CEALG1								1		5					-
Area della Sardegna	CENMA1								2		2					
Sardegna	CENOT3		-						33	12	2					-
Centro- settentrionale	CENSN1	-	-				•	-	•	-	6					-
IT2010 Zona Rurale Area di Seulo	CENSE0	-							22	7	2					
IT2009	LMMACC									5						

Tabella 7 – Riepilogo dei superamenti dei limiti di legge

					INQUINANTI			
		As	Cd	Hg	Ni	Pb	BaP	TEQ
	Lim.legge	6,0 ng/m3	5,0 ng/m3		20,0 ng/m3	500,0 ng/m3	1,0 ng/m3	0,1 pg/m3
Area	STAZIONE							
IT2007	CENCA1	0,242	0,055	0,008	2,440	5,143	0,163	0,0148
Agglomerato	CENMO1	0,149	0,104	0,000	2,155	5,592	0,353	0,0411
Di Cagliari	CENQU1	0,214	0,101	0,000	1,827	5,083	0,413	0,0216
IT2008	CENS12	0,000	0,000	0,000	0,790	1,559	0,031	0,0002
Zona Urbana	CENS13							
Area di Sassari	CENS16	0,000	0,000	0,000	1,041	2,078	0,071	0,0003
	CENS17							
IT2008 Zona Urb Area di Olbia	CENS10 CEOLB1	0,073	0,017	0,000	1,745	1,952	0,337	0,0073
		0,081	0,019	0,000	2,751	2,440	0,380	0,0120
IT2009	CENAS6							
Zona Industriale	CENAS8 CENAS9	1,864	0,040	0,000	6,086	5,302	0,020	0,0039
Area di Assemini		0,257	0,066	0,000	1,778	5,931	0,324	0,0252
IT2009 Zona Industriale	CENSA1 CENSA2	0.004	0.024	0.000	2 404	2.240	0.000	0.0000
Area di Sarroch	CENSA2 CENSA3	0,234 0,143	0,034 0,067	0,000 0,000	3,101 4,623	3,318 3,603	0,092 0,266	0,0089 0,0175
IT2009	CENPS2	0,143	0,007	0,000	4,023	3,003	0,200	0,0173
ZonaIndustriale	CENPS4							
Area di	CENPS6	1,789	2,397	0,099	1,012	48,228	0,033	0,0474
Portoscuso	CENPS7	4,191	5,223	0,126	3,098	131,365	0,060	0,0131
IT2009	CENPT1	0,064	0,006	0,011	1,919	2,522	0,117	0,0118
Zona Industriale	CENSS2							
	CENSS3	0,073	0,000	0,000	1,768	1,638	0,030	0,0017
Area di	CENSS4							
Porto Torres	CENSS5							
	CENSS8							
IT2010	CENCB2				1			
Zona Rurale	CENIG1							
Area del Sulcis-	CENNF1							
Iglesiente	CENNIMI	0.000	0.000	0.000	4.515	0.557	0.555	0.000=
IT2010 Zona Rur	CENNM1	0,208	0,000	0,008	1,946	2,825	0,080	0,0005
Area Campidano	CENSG3							
Centrale	CENVS1							
IT2010	CENOR1							
Zona Rurale	CENOR2							
Area di Oristano	CESGI1							
IT2010 Zona Rur	CENNU1							
Area di Nuoro	CENNU2							
IT2010 Zona Rur	CEALG1	0,046	0,000	0,000	0,879	1,898	0,142	0,0031
Area	CENMA1	0,045	0,000	0,000	0,860	2,482	0,131	0,0003
dellaSardegna	CENOT3							
Centro-	CENSN1	0,059	0,000	0,012	1,291	1,843	0,098	0,0028
settentrionale	CENTO1							
IT2010 Zona Rur	CENSE0	0,015	0,000	0,000	0,831	1,577	0,005	0,0002
Area di Seulo		, -	,	,	,	'	,	, , , , , ,

Tabella 8 – Riepilogo delle medie annuali della caratterizzazione PM10



3. TABELLE GENERALI PER INQUINANTE

	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX=MMG	MM8
IT2007	CENCA1	95	1,9	4,5	5,4	
Agglomerato	CENMO1	99	1,1	3,2	5,0	
Di Cagliari	CENQU1	100	0,8	3,4	4,7	
IT2008	CENS12					
Zona Urbana	CENS13					
Area di Sassari	CENS16	100	1,2	2,9	3,7	
	CENS17		,	,	,	
IT2008 Zona Urb	CENS10					
Area di Olbia	CEOLB1	95	0,6	2,9	3,7	
IT2009	CENAS6		-,-	_,-	-,-	
Zona Industriale	CENAS8					
Area di Assemini	CENAS9					
IT2009	CENSA1					
Zona Industriale	CENSA1 CENSA2	97	1 2	4,9	6,9	
Area di Sarroch			1,3			
	CENSA3	99	1,2	4,1	6,4	
IT2009	CENPS2					
Zona Industriale	CENPS4					
Area di	CENPS6		4.0	0.5	4 =	
Portoscuso	CENPS7	99	1,0	2,5	4,5	
IT2009	CENPT1	99	0,8	2,6	3,8	
Zona Industriale	CENSS2					
	CENSS3					
Area di	CENSS4	98	0,8	1,9	2,8	
Porto Torres	CENSS5					
	CENSS8					
IT2010	CENCB2	93	0,5	2,5	3,2	
Zona Rurale	CENIG1					
Area del Sulcis-	CENNF1					
Iglesiente	CENST1					
IT2010 Zona Rur	CENNM1					
Area Campidano	CENSG3					
Centrale	CENVS1					
IT2010	CENOR1					
Zona Rurale	CENOR2	98	0,7	2,0	2,4	
Area di Oristano	CESGI1		-,.	_,•	_, ·	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	80	0,5	1,6	2,1	
Area di Nuoro	CENNU2	00	0,0	1,0	۷, ۱	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	98	0,7	2,4	3,6	
Area	CENMA1	90	0, <i>1</i> 1,1	2,4 4,4	5,6 6,2	
dellaSardegna	CENMAI CENOT3	92 99	0,2	4,4 0,9	6,2 1,2	
Centro-	CENSN1	99	0,2	0,3	۷,۲	
settentrionale	CENTO1					
IT2010 Zona Rur	CENSE0	0F	1.0	1 =	E 1	
Area di Seulo		95	1,9	4,5	5,4	
IT2009	LMMACC	55	0,8	2,3	3,2	

Tabella 9 – Riepilogo generale per il benzene (C6H6)

(statistiche basate su valori giornalieri)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1	92	0,3	0,9	2,4	0,8	1,5
Agglomerato	CENMO1	93	0,2	1,0	2,5	1,1	1,6
Di Cagliari	CENQU1						
IT2008	CENS12	95	0,3	0,7	1,9	0,6	1,1
Zona Urbana	CENS13	95	0,3	1,2	3,3	1,0	2,0
Area di Sassari	CENS16	94	0,2	0,5	1,9	0,5	0,9
	CENS17	94	0,2	0,5	1,1	0,4	0,7
IT2008 Zona Urb	CENS10	92	0,2	0,9	2,6	0,8	1,3
Area di Olbia	CEOLB1	93	0,3	1,2	3,4	1,2	2,0
IT2009	CENAS6						
Zona Industriale	CENAS8	95	0,3	0,4	0,8	0,4	0,5
Area di Assemini	CENAS9						
IT2009	CENSA1						
Zona Industriale	CENSA2	94	0,3	0,9	2,4	0,8	1,3
Area di Sarroch	CENSA3	94	0,3	1,0	1,9	0,8	1,4
IT2009	CENPS2						
Zona Industriale	CENPS4	91	0,1	0,3	1,2	0,4	0,8
Area di	CENPS6						
Portoscuso	CENPS7	95	0,2	0,4	1,3	0,4	0,6
IT2009	CENPT1	95	0,2	0,6	1,7	0,6	1,2
Zona Industriale	CENSS2						
	CENSS3	91	0,1	0,2	0,7	0,2	0,3
Area di	CENSS4						
Porto Torres	CENSS5						
	CENSS8						
IT2010	CENCB2						
Zona Rurale	CENIG1						
Area del Sulcis-	CENNF1						
Iglesiente	CENST1						
IT2010 Zona Rur	CENNM1						
Area Campidano	CENSG3						
Centrale	CENVS1						
IT2010	CENOR1						
Zona Rurale	CENOR2	94	0,3	0,8	3,1	0,7	1,4
Area di Oristano	CESGI1	94	0,3	0,8	1,8	0,6	1,0
IT2010 Zona Rur	CENNU1	89	0,3	0,7	1,8	0,6	1,1
Area di Nuoro	CENNU2	93	0,3	0,6	2,2	0,6	1,3
IT2010 Zona Rur	CEALG1	93	0,2	0,6	1,6	0,6	1,1
Area	CENMA1	91	0,3	0,7	2,5	0,7	1,5
dellaSardegna	CENOT3						
Centro-	CENSN1						
settentrionale	CENTO1						
IT2010 Zona Rur	CENSE0	89	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5
Area di Seulo							
IT2009	LMMACC	52	0,2	0,3	0,7	0,3	0,5

Tabella 10 – Riepilogo generale per il monossido di carbonio (CO)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1						
Agglomerato	CENMO1						
Di Cagliari	CENQU1						
IT2008	CENS12						
Zona Urbana	CENS13						
Area di Sassari	CENS16						
	CENS17						
IT2008 Zona Urb	CENS10						
Area di Olbia	CEOLB1						
IT2009	CENAS6						
Zona Industriale	CENAS8						
Area di Assemini	CENAS9						
IT2009	CENSA1	88	0,7	3,2	62,0	4,9	
Zona Industriale	CENSA2	93	1,6	5,5	29,5	6,6	
Area di Sarroch	CENSA3	94	0,5	1,7	25,5	2,1	
IT2009	CENPS2						
Zona Industriale	CENPS4						
Area di	CENPS6						
Portoscuso	CENPS7						
IT2009	CENPT1						
Zona Industriale	CENSS2						
	CENSS3						
Area di	CENSS4						
Porto Torres	CENSS5						
	CENSS8						
IT2010	CENCB2						
Zona Rurale	CENIG1						
Area del Sulcis-	CENNF1						
Iglesiente	CENST1						
IT2010 Zona Rur	CENNM1						
Area Campidano	CENSG3						
Centrale	CENVS1	93	0,5	1,3	4,0	1,0	
IT2010	CENOR1						
Zona Rurale	CENOR2						
Area di Oristano	CESGI1						
IT2010 Zona Rur	CENNU1			·	·		·
Area di Nuoro	CENNU2						
IT2010 Zona Rur	CEALG1						
Area	CENMA1						
dellaSardegna	CENOT3						
Centro-	CENSN1						
settentrionale	CENTO1						
IT2010 Zona Rur	CENSE0			·	·		·
Area di Seulo							
IT2009	LMMACC	2	0,4	1,6	2,1	1,3	

Tabella 11 – Riepilogo generale per il monossido di carbonio (H2S)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1						
Agglomerato	CENMO1						
Di Cagliari	CENQU1						
IT2008	CENS12						
Zona Urbana	CENS13						
Area di Sassari	CENS16						
	CENS17						
IT2008 Zona Urb	CENS10						
Area di Olbia	CEOLB1						
IT2009	CENAS6						
Zona Industriale	CENAS8						
Area di Assemini	CENAS9						
IT2009	CENSA1						
Zona Industriale	CENSA2						
Area di Sarroch	CENSA3						
IT2009	CENPS2						
Zona Industriale	CENPS4						
Area di	CENPS6						
Portoscuso	CENPS7						
IT2009	CENPT1						
Zona Industriale	CENSS2						
	CENSS3						
Area di	CENSS4						
Porto Torres	CENSS5						
	CENSS8						
IT2010	CENCB2						
Zona Rurale	CENIG1						
Area del Sulcis-	CENNF1						
Iglesiente	CENST1						
IT2010 Zona Rur	CENNM1						
Area Campidano	CENSG3						
Centrale	CENVS1						
IT2010	CENOR1						
Zona Rurale	CENOR2						
Area di Oristano	CESGI1						
IT2010 Zona Rur	CENNU1						
Area di Nuoro	CENNU2						
IT2010 Zona Rur	CEALG1						
Area	CENMA1						
dellaSardegna	CENOT3						
Centro-	CENSN1						
settentrionale	CENTO1						
IT2010 Zona Rur	CENSE0	82	306,1	665,8	782,7	710,3	
Area di Seulo							
IT2009	LMMACC						

Tabella 12 – Riepilogo generale per l'idrocarburo non metallico (NMHC)

	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1	92	32,4	89,7	144,1	69,8	
Agglomerato	CENMO1	94	19,6	70,5	110,6	49,5	
Di Cagliari	CENQU1	93	15,2	60,2	101,1	46,8	
IT2008	CENS12	95	31,7	99,9	165,9	71,9	
Zona Urbana	CENS13	92	32,6	116,0	193,1	92,1	
Area di Sassari	CENS16	92	12,4	48,1	118,0	39,6	
	CENS17	85	12,6	54,6	103,1	40,3	
IT2008 Zona Urb	CENS10	91	16,7	61,2	99,9	42,9	
Area di Olbia	CEOLB1	90	16,2	51,1	108,8	53,1	
IT2009	CENAS6	95	13,0	39,8	68,2	37,1	
Zona Industriale	CENAS8	94	10,4	37,1	62,6	25,3	
Area di Assemini	CENAS9	88	17,2	69,3	129,0	45,0	
IT2009	CENSA1	90	7,0	28,7	67,5	19,2	
Zona Industriale	CENSA2	95	9,8	36,3		26,9	
Area di Sarroch	CENSA3	95	10,4				
IT2009	CENPS2	90	6,3	17,5		15,3	
Zona Industriale	CENPS4	85	5,3	25,1	50,0	20,2	
Area di	CENPS6	92	4,6	15,4		11,1	
Portoscuso	CENPS7	94	12,0		-	38,9	
IT2009	CENPT1	91	8,4	39,1	91,5	31,3	
Zona Industriale	CENSS2	85	2,9	10,5		10,3	
	CENSS3	94	8,7	37,2			
Area di	CENSS4	89	8,0	28,5	63,8	22,5	
Porto Torres	CENSS5						
	CENSS8						
IT2010	CENCB2	91	7,8	32,5	64,0	23,5	
Zona Rurale	CENIG1	92	10,8	40,3	75,1	35,0	
Area del Sulcis-	CENNF1	94	3,5	9,5	36,9	9,3	
Iglesiente	CENST1	94	3,3	12,1	33,1	9,2	
IT2010 Zona Rur	CENNM1	85	6,8	26,1	55,2	20,3	
Area Campidano	CENSG3	89	8,4	40,9	70,9	27,8	
Centrale	CENVS1	93	8,6	28,0	58,6	24,7	
IT2010	CENOR1	92	5,1	20,2	57,3	14,1	
Zona Rurale	CENOR2	95	17,0	59,8	109,2	41,2	
Area di Oristano	CESGI1	95	12,0	50,5	86,0	34,8	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	92	24,5	85,4	167,9	79,0	
Area di Nuoro	CENNU2	92	18,9	65,3	143,8	49,8	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	86	8,4	34,1	64,7	27,9	
Area	CENMA1	92	6,8	36,8	70,8	22,9	
dellaSardegna	CENOT3	92	8,9	35,0	83,7	31,2	
Centro-	CENSN1	95	9,5	38,0	107,1	26,4	
settentrionale	CENTO1						
IT2010 Zona Rur	CENSE0	92	1,0	2,5	5,3	2,5	
Area di Seulo			•	,	,	,	
IT2009	LMMACC	54	6,9	22,6	39,9	20,4	

Tabella 13 – Riepilogo generale per il biossido di azoto (NO2)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1	92	47,1	93,2	120,3	88,5	115,6
Agglomerato	CENMO1	94	56,1	105,7	128,4	107,6	121,8
Di Cagliari	CENQU1	95	59,7	108,1	135,1	105,2	123,4
IT2008	CENS12	95	47,3	88,4	121,1	89,7	101,3
Zona Urbana	CENS13						
Area di Sassari	CENS16	95	69,9	111,2	139,5	114,5	134,5
	CENS17	94	69,0	107,1	129,0	105,7	124,4
IT2008 Zona Urb	CENS10						
Area di Olbia	CEOLB1	94	55,1	97,8	120,5	90,0	117,5
IT2009	CENAS6						
Zona Industriale	CENAS8	94	61,0	103,0	129,5	97,5	114,8
Area di Assemini	CENAS9	95	53,4	114,6	153,9	104,1	131,9
IT2009	CENSA1	89	59,2	100,3	139,1	103,5	127,7
Zona Industriale	CENSA2	94	74,3	114,5	145,6	113,3	134,2
Area di Sarroch	CENSA3	93	64,6	109,0	132,0	111,0	127,6
IT2009	CENPS2						
Zona Industriale	CENPS4						
Area di	CENPS6						
Portoscuso	CENPS7	94	67,3	102,4	120,8	102,1	113,9
IT2009	CENPT1	92	72,4	120,6	143,1	108,5	132,3
Zona Industriale	CENSS2	92	70,7	113,2	143,1	105,9	139,6
	CENSS3	93	61,4	110,7	144,9	97,3	134,7
Area di	CENSS4						
Porto Torres	CENSS5						
	CENSS8						
IT2010	CENCB2	92	57,6	101,5	124,1	101,1	117,9
Zona Rurale	CENIG1	90	58,8	94,5	114,5	89,9	109,6
Area del Sulcis-	CENNF1						
Iglesiente	CENST1		- 1		100.1		1000
IT2010 Zona Rur	CENNM1	93	52,1	87,3	108,1	80,4	102,2
Area Campidano	CENSG3						
Centrale	CENVS1			100 =	400 =	440.0	1000
IT2010	CENOR1	95	63,8	108,5	130,5	112,0	126,3
Zona Rurale	CENOR2	92	43,8	76,9	94,2	70,6	85,7
Area di Oristano	CESGI1						
IT2010 Zona Rur	CENNU1	00	0	00.0	4440	00.0	440.5
Area di Nuoro	CENNU2	92	57,6	90,6	114,8	92,3	110,5
IT2010 Zona Rur	CEALG1	94	47,0	79,5	107,5	80,9	97,1
Area	CENMA1	93	63,3	101,6	121,1	98,8	111,8
dellaSardegna	CENOT3	96	61,8	117,8	140,2	115,6	138,2
Centro-	CENSN1						
settentrionale	CENTO1	00	00.4	440.0	4040	447.0	400.0
IT2010 Zona Rur Area di Seulo	CENSE0	93	80,1	113,8	134,2	117,3	126,9
IT2009	LMMACC	54	69,4	118,3	135,6	102,6	126,4

Tabella 14 – Riepilogo generale per l'ozono (O3)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX=MMG	MM8
IT2007	CENCA1	90	30,2	57,9	92,8	
Agglomerato	CENMO1	99	26,8	56,5	98,9	
Di Cagliari	CENQU1	97	23,4	50,0	70,6	
IT2008	CENS12	97	19,5	42,4	111,9	
Zona Urbana	CENS13	99	16,5	40,8	118,7	
Area di Sassari	CENS16	97	23,9	53,5	222,0	
	CENS17	98	13,4	37,5	116,3	
IT2008 Zona Urb	CENS10	99	18,4	42,7	62,6	
Area di Olbia	CEOLB1	94	17,7	49,4	76,0	
IT2009	CENAS6	98	23,9	60,4	122,7	
Zona Industriale	CENAS8	98	28,7	59,5	79,1	
Area di Assemini	CENAS9	91	22,2	58,9	74,0	
IT2009	CENSA1	94	16,6	50,6	96,4	
Zona Industriale	CENSA2	97	19,5	43,9	70,3	
Area di Sarroch	CENSA3	88	19,0	41,4	63,3	
IT2009	CENPS2	98	34,9	68,3	98,3	
Zona Industriale	CENPS4	93	23,4	57,1	90,9	
Area di	CENPS6	92	16,8	36,9	50,4	
Portoscuso	CENPS7	98	24,9	53,1	101,1	
IT2009	CENPT1	99	19,9	42,3	99,2	
Zona Industriale	CENSS2	96	12,8	30,5	80,6	
	CENSS3	98	14,9	33,6	77,8	
Area di	CENSS4	99	13,6	28,9	88,9	
Porto Torres	CENSS5		,	·	,	
	CENSS8					
IT2010	CENCB2	88	20,2	53,0	88,1	
Zona Rurale	CENIG1	95	18,8	46,2	85,2	
Area del Sulcis-	CENNF1	99	16,7	44,6	99,4	
Iglesiente	CENST1	94	13,4	41,2	68,3	
IT2010 Zona Rur	CENNM1	92	27,2	58,8	84,0	
Area Campidano	CENSG3	97	35,7	76,7	128,4	
Centrale	CENVS1	93	16,2	30,3	33,5	
IT2010	CENOR1	93	22,8	44,5	98,9	
Zona Rurale	CENOR2	97	20,3	43,1	73,0	
Area di Oristano	CESGI1	97	21,9	44,8	88,3	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	94	13,1	32,2	119,3	
Area di Nuoro	CENNU2	94	11,3	29,1	107,2	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	95	19,1	40,5	106,2	
Area	CENMA1	95	13,8	31,9	91,3	
dellaSardegna	CENOT3	98	14,9	31,9	102,7	
Centro-	CENSN1	100	17,7	43,3	93,4	
settentrionale	CENTO1	97	17,3	43,1	123,5	
IT2010 Zona Rur	CENSE0	96	12,1	35,8	119,1	
Area di Seulo			. –, .	55,5	, .	
IT2009	LMMACC	54	20,1	38,3	48,4	

Tabella 15 – Riepilogo generale per le polveri sottili (PM10)

(statistiche basate su valori giornalieri)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX	MMG	MM8
IT2007	CENCA1	91	0,8	2,3	7,7	2,0	
Agglomerato	CENMO1	92	1,5	4,6	10,2	5,6	
Di Cagliari	CENQU1	93	0,8	1,8	6,4	2,2	
IT2008	CENS12	95	1,3	2,5	3,5	2,8	
Zona Urbana	CENS13	96	0,9	1,9	5,2	2,0	
Area di Sassari	CENS16	93	1,1	2,6	9,4	3,2	
	CENS17	94	1,3	2,5	3,3	2,6	
IT2008 Zona Urb	CENS10	95	0,7	2,9	15,0	3,3	
Area di Olbia	CEOLB1	93	2,0	3,7	25,9	5,2	
IT2009	CENAS6	95	10,8	79,5	227,7	132,1	
Zona Industriale	CENAS8	95	10,7			52,8	
Area di Assemini	CENAS9	95	1,1	3,3	45,2	7,4	
IT2009	CENSA1	93	2,2	8,5	227,4	48,7	
Zona Industriale	CENSA2	94	4,0		98,2	23,0	
Area di Sarroch	CENSA3	93	1,8	12,7	92,8	12,8	
IT2009	CENPS2	89	5,0	37,1	666,5	52,8	
Zona Industriale	CENPS4	90	1,5	17,2		22,2	
Area di	CENPS6	93	1,1	9,4	56,4	10,3	
Portoscuso	CENPS7	91	0,8	4,7	62,0	14,4	
IT2009	CENPT1	93	0,8	2,1	7,1	2,2	
Zona Industriale	CENSS2	87	1,6	4,1	6,9	4,5	
	CENSS3	87	1,1	4,1	7,6	5,1	
Area di	CENSS4	90	0,2	0,9	9,9	1,9	
Porto Torres	CENSS5	94	1,1	5,9	9,9	5,8	
	CENSS8	92	0,9	3,1	5,4	3,8	
IT2010	CENCB2	92	0,3	0,8	20,1	2,1	
Zona Rurale	CENIG1	91	1,9	4,1	6,9	4,4	
Area del Sulcis-	CENNF1	94	0,3	2,5	29,5	4,4	
Iglesiente	CENST1	96	0,6	1,3	4,8	1,8	
IT2010 Zona Rur	CENNM1	92	0,6	1,3	2,3	1,8	
Area Campidano	CENSG3	92	1,1	2,6	9,0	3,5	
Centrale	CENVS1	93	0,6	1,3	2,5	1,4	
IT2010	CENOR1	93	0,5	1,3	6,0	1,7	
Zona Rurale	CENOR2	90	0,5	1,2	3,2	1,5	
Area di Oristano	CESGI1	93	0,5	1,4	6,8	1,5	
IT2010 Zona Rur	CENNU1	92	0,9	2,0	4,9	2,3	
Area di Nuoro	CENNU2	92	1,0	2,8	8,9	2,5	
IT2010 Zona Rur	CEALG1	91	0,6	2,5	8,1	4,3	
Area	CENMA1	88	0,8	4,0	8,4	4,6	
dellaSardegna	CENOT3	94	0,3	1,4	25,4	2,6	
Centro-	CENSN1	96	0,5	1,1	2,0	1,2	
settentrionale	CENTO1	88	1,8	3,7	5,3	3,5	
IT2010 Zona Rur	CENSE0	92	0,5	1,2	3,0	1,3	
Area di Seulo							
IT2009	LMMACC	51	2,4	9,2	59,9	9,4	

Tabella 16 – Riepilogo generale per il biossido di zolfo (SO2)



	Stazione	% FUNZ	MA	98° P	MAX=MMG	MM8
IT2007	CENCA1	95	14,2	29,8	75,4	
Agglomerato	CENMO1	95	9,5	33,5	50,1	
Di Cagliari	CENQU1					
IT2008	CENS12					
Zona Urbana	CENS13					
Area di Sassari	CENS16	98	6,2	13,2	51,8	
	CENS17					
IT2008 Zona Urb	CENS10					
Area di Olbia	CEOLB1					
IT2009	CENAS6					
Zona Industriale	CENAS8					
Area di Assemini	CENAS9					
IT2009	CENSA1					
Zona Industriale	CENSA2	91	15,0	34,4	38,5	
Area di Sarroch	CENSA3	96	11,4	32,1	41,2	
IT2009	CENPS2				<u> </u>	
Zona Industriale	CENPS4					
Area di	CENPS6	90	11,2	20,8	35,6	
Portoscuso	CENPS7	93	15,0	26,1	58,5	
IT2009	CENPT1	98	8,0	21,5	25,5	
Zona Industriale	CENSS2					
	CENSS3					
Area di	CENSS4					
Porto Torres	CENSS5					
	CENSS8					
IT2010	CENCB2					
Zona Rurale	CENIG1					
Area del Sulcis-	CENNF1					
Iglesiente	CENST1					
IT2010 Zona Rur	CENNM1					
Area Campidano	CENSG3					
Centrale	CENVS1					
IT2010	CENOR1	96	11,5	29,3	47,8	
Zona Rurale	CENOR2					
Area di Oristano	CESGI1					
IT2010 Zona Rur	CENNU1					
Area di Nuoro	CENNU2					
IT2010 Zona Rur	CEALG1					
Area	CENMA1	93	5,7	14,2	52,2	
dellaSardegna	CENOT3					
Centro-	CENSN1					
settentrionale	CENTO1					
IT2010 Zona Rur	CENSE0	85	8,0	17,2	47,5	
Area di Seulo	*******	40	0.0	40.0	00.0	
IT2009	LMMACC	49	9,9	18,3	23,0	

Tabella 17 – Riepilogo generale per le polveri sottili (PM2,5)

(statistiche basate su valori giornalieri)



4. TABELLE DI DETTAGLIO

4.1. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI

CENCA1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLNOAT	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	95	92		92	92	90	91	95
MIN	0,3	0,0		2,4	0,0	13,4	0,0	4,4
5° PERC.	0,5	0,1		8,1	3,2	17,1	0,1	7,0
MEDIANA	1,6	0,2		27,1	49,3	27,0	0,6	12,9
MEDIA	1,9	0,3		32,4	47,1	30,2	0,8	14,2
95°PERC.	3,9	0,6		74,7	85,6	53,7	1,8	26,3
98°PERC.	4,5	0,9		89,7	93,2	57,9	2,3	29,8
MAX	5,4	2,4		144,1	120,3	92,8	7,7	75,4
MAX MG	5,4	8,0		69,8	88,5	92,8	2,0	75,4
MAX MM8		1,5			115,6			
GEN	2,9	0,4		39,3	30,5	34,6	8,0	17,8
FEB	2,4	0,3		33,7	40,9	29,3	0,8	11,1
MAR	2,8	0,3		35,0	45,1	31,2	0,8	15,1
APR	1,7	0,2		29,9	58,6	31,0	0,9	14,4
MAG	1,0	0,2		23,0	67,9	23,6	0,7	10,3
GIU	0,8	0,2		24,0	60,0	22,1	0,7	10,8
LUG	0,9	0,2		24,7	61,9	24,9	0,6	13,5
AGO	0,7	0,2		23,0	58,8	23,4	0,6	11,6
SET	1,1	0,2		30,9	52,2	25,1	0,6	14,4
отт	1,9	0,3		36,1	37,2	35,1	0,8	14,6
NOV	2,6	0,4		42,6	26,6	37,3	1,0	16,5
DIC	3,2	0,4		45,3	27,1	44,8	1,0	20,4

Tabella 18 - Riepilogo dei dati della stazione CENCA1 (Cagliari, via Cadello)

CENMO1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLIMICI	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	99	93		94	94	99	92	95
MIN	0,2	0,0		0,9	0,0	10,4	0,0	1,7
5° PERC.	0,3	0,1		4,7	5,7	14,8	0,3	2,5
MEDIANA	0,8	0,2		13,3	59,2	23,7	1,3	6,9
MEDIA	1,1	0,2		19,6	56,1	26,8	1,5	9,5
95°PERC.	2,4	0,7		56,7	97,7	49,1	3,7	22,6
98°PERC.	3,2	1,0		70,5	105,7	56,5	4,6	33,5
MAX	5,0	2,5		110,6	128,4	98,9	10,2	50,1
MAX MG	5,0	1,1		49,5	107,6	98,9	5,6	50,1
MAX MM8		1,6			121,8			
GEN	2,4	0,5		29,6	31,4	38,8	2,4	22,3
FEB	1,6	0,3		20,7	45,9	28,4	2,6	12,9
MAR	1,6	0,3		21,1	50,3	28,9	1,6	12,2
APR	0,7	0,2		15,1	67,5	26,5	1,3	7,7
MAG	0,5	0,1		11,2	78,5	20,5	1,4	5,7
GIU	0,4	0,1		11,9	77,0	18,4	1,3	7,8
LUG	0,5	0,1		12,6	73,9	22,9	1,4	5,5
AGO	0,5	0,1		13,5	73,2	22,7	1,3	4,3
SET	0,8	0,1		18,5	61,5	19,5	1,1	4,1
ОТТ	0,9	0,2		21,9	47,8	25,8	1,3	4,8
NOV	1,5	0,3		28,3	35,8	31,2	1,1	11,2
DIC	1,5	0,5		30,3	34,2	38,7	1,7	17,2

Tabella 19 - Riepilogo dei dati della stazione CENMO1 (Monserrato)



CENQU1	C6H6	CO	H2S	NO2	03	PM10	SO2	PM2,5
	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	100			93	95	97	93	
MIN	0,1			0,6	0,0	5,6	0,0	
5° PERC.	0,1			3,2	12,2	10,9	0,3	
MEDIANA	0,5			9,9	60,2	21,5	0,7	
MEDIA	0,8			15,2	59,7	23,4	0,8	
95°PERC.	2,7			47,5	100,7	43,8	1,5	
98°PERC.	3,4			60,2	108,1	50,0	1,8	
MAX	4,7			101,1	135,1	70,6	6,4	
MAX MG	4,7			46,8	105,2	70,6	2,2	
MAX MM8					123,4			
GEN	1,7			27,1	34,3	32,0	1,0	
FEB	0,7			18,1	43,8	28,0	0,7	
MAR	0,8			17,1	52,8	27,9	0,9	
APR	0,3			9,8	72,4	27,5	0,9	
MAG	0,4			6,6	79,1	21,2	0,7	
GIU	0,6			8,0	75,1	18,7	0,6	
LUG	0,5			10,2	79,0	22,3	0,7	
AGO	0,4			9,8	75,4	22,6	0,7	
SET	0,4			12,7	70,2	14,4	0,8	
ОТТ	0,6			17,7	52,6	18,9	0,8	
NOV	1,3			22,8	42,5	20,4	0,7	
DIC	2,1			20,9	37,9	25,5	0,8	

Tabella 20 - Riepilogo dei dati della stazione CENQU1 (Quartu S.E.)

4.2. <u>IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI</u>

CENS12	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSIZ	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		95		95	95	97	95	
MIN		0,0		0,5	1,3	7,2	0,1	
5° PERC.		0,1		5,1	13,0	11,6	0,5	
MEDIANA		0,2		20,7	47,5	18,1	1,2	
MEDIA		0,3		31,7	47,3	19,5	1,3	
95°PERC.		0,5		88,2	80,7	30,7	2,2	
98°PERC.		0,7		99,9	88,4	42,4	2,5	
MAX		1,9		165,9	121,1	111,9	3,5	
MAX MG		0,6		71,9	89,7	111,9	2,8	
8MM XAM		1,1			101,3			
GEN		0,3		38,1	30,4	17,0	1,4	
FEB		0,3		38,6	36,6	18,0	1,2	
MAR		0,3		37,8	42,3	19,1	1,1	
APR		0,2		31,7	56,8	18,4	1,3	
MAG		0,2		28,3	55,7	18,6	1,3	
GIU		0,2		24,9	56,8	17,3	1,2	
LUG		0,2		24,8	58,6	20,5	1,2	
AGO		0,2		24,6	54,0	20,0	1,2	
SET		0,2		27,4	55,5	18,1	1,4	
отт		0,3		28,2	42,2	24,7	1,4	
NOV		0,3		34,9	39,3	22,0	1,3	
DIC		0,3		40,6	39,2	20,6	1,3	

Tabella 21 - Riepilogo dei dati della stazione CENS12

CENS13	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSIS	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		95		92		99	96	
MIN		0,0		0,0		4,0	0,1	
5° PERC.		0,1		6,2		8,8	0,4	
MEDIANA		0,2		23,8		14,4	0,9	
MEDIA		0,3		32,6		16,5	0,9	
95°PERC.		0,9		91,4		29,1	1,6	
98°PERC.		1,2		116,0		40,8	1,9	
MAX		3,3		193,1		118,7	5,2	
MAX MG		1,0		92,1		118,7	2,0	
MAX MM8		2,0						
GEN		0,4		36,9		16,4	0,9	
FEB		0,3		30,8		15,4	0,9	
MAR		0,4		34,1		16,2	0,9	
APR		0,3		31,7		17,4	0,9	
MAG		0,3		27,6		14,6	0,9	
GIU		0,2		22,5		11,3	0,9	
LUG		0,2		26,6		14,5	1,0	
AGO		0,2		22,3		15,0	0,9	
SET		0,3		26,6		15,4	1,0	
OTT		0,4		36,5		24,3	1,0	
NOV		0,4		38,6		17,8	1,0	
DIC		0,5		56,6		19,4	1,2	

Tabella 22 - Riepilogo dei dati della stazione CENS13



CENS16	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02.1010	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	100	94		92	95	97	93	98
MIN	0,3	0,0		0,0	2,0	4,6	0,0	0,9
5° PERC.	0,5	0,1		2,0	32,8	10,2	0,3	2,2
MEDIANA	1,1	0,2		9,1	70,3	21,6	1,1	5,5
MEDIA	1,2	0,2		12,4	69,9	23,9	1,1	6,2
95°PERC.	2,5	0,4		34,6	103,8	39,6	2,2	11,2
98°PERC.	2,9	0,5		48,1	111,2	53,5	2,6	13,2
MAX	3,7	1,9		118,0	139,5	222,0	9,4	51,8
MAX MG	3,7	0,5		39,6	114,5	222,0	3,2	51,8
MAX MM8		0,9			134,5			
GEN	1,6	0,3		17,6	52,5	19,2	1,6	7,8
FEB	1,4	0,2		13,2	55,0	21,2	0,9	4,8
MAR	1,8	0,3		12,2	66,3	23,6	1,0	6,2
APR	1,1	0,2		11,0	71,7	26,2	1,0	6,2
MAG	1,0	0,2		9,5	79,7	23,3	0,9	5,3
GIU	0,6	0,2		9,0	81,1	20,7	1,1	5,4
LUG	0,7	0,2		8,2	86,6	24,7	1,4	6,5
AGO	0,6	0,2		7,8	85,9	22,6	0,7	5,1
SET	0,8	0,2		9,8	86,3	22,0	0,7	5,5
OTT	1,4	0,2		15,0	68,0	35,8	0,9	8,7
NOV	1,7	0,2		15,3	53,7	21,9	1,5	5,5
DIC	2,3	0,3		20,0	52,3	24,5	1,8	7,1

Tabella 23 - Riepilogo dei dati della stazione CENS16

CENS17	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENST	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		94		85	94	98	94	
MIN		0,0		0,0	2,0	2,4	0,1	
5° PERC.		0,1		2,0	31,5	6,4	0,6	
MEDIANA		0,2		8,8	70,0	11,6	1,2	
MEDIA		0,2		12,6	69,0	13,4	1,3	
95°PERC.		0,3		38,3	100,4	25,4	2,3	
98°PERC.		0,5		54,6	107,1	37,5	2,5	
MAX		1,1		103,1	129,0	116,3	3,3	
MAX MG		0,4		40,3	105,7	116,3	2,6	
MAX MM8		0,7			124,4			
GEN		0,2		16,8	51,1	10,5	1,2	
FEB		0,2		14,0	62,7	12,5	1,2	
MAR		0,2		14,6	67,6	13,3	1,4	
APR		0,2		10,8	75,3	14,9	1,2	
MAG		0,2		9,0	79,5	13,7	1,3	
GIU		0,2		8,1	77,2	10,8	1,4	
LUG		0,2		9,1	83,1	13,6	1,4	
AGO		0,2		7,7	80,1	12,0	1,3	
SET		0,2		10,0	78,5	10,9	1,2	
OTT		0,2		13,1	65,0	20,2	1,3	
NOV		0,2		14,8	53,2	13,4	1,2	
DIC		0,2		18,6	51,9	14,4	1,4	

Tabella 24 - Riepilogo dei dati della stazione CENS17



4.3. <u>IT2008 – ZONA URBANA, AREA DI OLBIA</u>

CENS10	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02/10/10	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		92		91		99	95	
MIN		0,0		0,0		3,4	0,0	
5° PERC.		0,1		0,4		9,2	0,2	
MEDIANA		0,2		12,5		16,1	0,5	
MEDIA		0,2		16,7		18,4	0,7	
95°PERC.		0,6		48,6		36,5	1,9	
98°PERC.		0,9		61,2		42,7	2,9	
MAX		2,6		99,9		62,6	15,0	
MAX MG		8,0		42,9		62,6	3,3	
MAX MM8		1,3						
GEN		0,3		16,3		24,3	0,5	
FEB		0,2		14,0		18,3	0,4	
MAR		0,3		16,5		19,1	0,6	
APR		0,2		16,1		19,5	0,6	
MAG		0,2		8,1		15,8	0,6	
GIU		0,2		6,3		13,3	0,8	
LUG		0,2		17,2		15,9	1,1	
AGO		0,4		14,8		16,1	0,9	
SET		0,1		14,9		14,0	0,8	
ОТТ		0,2		20,1		13,6	0,8	
NOV		0,3		23,6		19,7	1,1	
DIC		0,4		30,1		30,2	0,7	

Tabella 25 - Riepilogo dei dati della stazione CENS10

CEOLB1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLOLD!	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	95	93		90	94	94	93	
MIN	0,0	0,0		0,0	0,5	4,9	0,0	
5° PERC.	0,1	0,1		3,0	5,9	8,1	1,0	
MEDIANA	0,4	0,3		12,3	60,9	14,7	1,8	
MEDIA	0,6	0,3		16,2	55,1	17,7	2,0	
95°PERC.	2,2	0,9		42,6	91,4	37,2	3,1	
98°PERC.	2,9	1,2		51,1	97,8	49,4	3,7	
MAX	3,7	3,4		108,8	120,5	76,0	25,9	
MAX MG	3,7	1,2		53,1	90,0	76,0	5,2	
MAX MM8		2,0			117,5			
GEN	1,0	0,6		20,5	45,2	21,9	1,8	
FEB	0,9	0,5		15,2	48,7	16,6	1,7	
MAR	0,7	0,4		14,8	59,7	16,9	1,7	
APR	0,2	0,2		13,8	62,1	16,2	1,7	
MAG	0,2	0,2		10,7	70,5	14,9	2,0	
GIU	0,1	0,2		11,8	65,7	10,8	2,2	
LUG	0,2	0,2		17,9	65,4	15,5	2,5	
AGO	0,1	0,2		16,4	63,8	14,7	2,1	
SET	0,3	0,4		14,8	60,4	13,9	2,0	
ОТТ	0,8	0,3		21,2	45,7	15,1	1,9	
NOV	1,3	0,5		15,9	36,1	20,7	1,7	
DIC	1,8	0,6		19,6	37,6	32,8	2,0	

Tabella 26 - Riepilogo dei dati della stazione CEOLB1



4.4. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU</u>

CENAS6	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLIVAGO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				95		98	95	
MIN				0,0		5,7	0,0	
5° PERC.				2,4		10,1	0,1	
MEDIANA				10,7		21,2	3,4	
MEDIA				13,0		23,9	10,8	
95°PERC.				31,1		47,9	44,2	
98°PERC.				39,8		60,4	79,5	
MAX				68,2		122,7	227,7	
MAX MG				37,1		122,7	132,1	
MAX MM8								
GEN				12,6		15,1	6,7	
FEB				11,4		19,4	9,5	
MAR				9,8		18,9	6,9	
APR				12,6		28,0	11,0	
MAG				11,5		25,0	11,4	
GIU				13,0		23,8	11,3	
LUG				13,4		31,4	13,9	
AGO				12,7		25,6	14,4	
SET				11,4		20,1	7,8	
ОТТ				14,5		29,6	12,9	
NOV				16,0		24,1	12,9	
DIC				17,0		24,4	10,7	

Tabella 27 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS6

CENAS8	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLIVAGO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		95		94	94	98	95	
MIN		0,1		0,0	0,8	3,7	0,2	
5° PERC.		0,2		1,5	18,1	14,6	0,7	
MEDIANA		0,3		7,8	63,8	26,8	2,9	
MEDIA		0,3		10,4	61,0	28,7	10,7	
95°PERC.		0,4		29,3	95,4	55,1	49,6	
98°PERC.		0,4		37,1	103,0	59,5	72,7	
MAX		0,8		62,6	129,5	79,1	337,0	
MAX MG		0,4		25,3	97,5	79,1	52,8	
MAX MM8		0,5			114,8			
GEN		0,3		12,8	61,9	24,3	6,3	
FEB		0,3		11,4	58,6	33,3	11,4	
MAR		0,3		10,3	63,6	27,6	9,5	
APR		0,3		10,8	70,6	32,7	10,8	
MAG		0,3		8,8	79,4	28,8	9,4	
GIU		0,3		9,4	76,0	30,5	15,9	
LUG		0,3		10,6	81,8	34,4	15,3	
AGO		0,3		9,0	72,1	31,3	16,3	
SET		0,3		9,8	54,4	23,5	9,1	
OTT		0,2		10,2	42,6	28,1	10,5	
NOV		0,2		10,6	36,1	21,2	6,2	
DIC		0,3		11,5	35,8	28,8	7,7	

Tabella 28 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS8



CENAS9	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLIVAGS	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				88	95	91	95	
MIN				0,0	0,0	2,9	0,1	
5° PERC.				1,3	5,1	7,3	0,4	
MEDIANA				12,0	53,0	18,9	0,9	
MEDIA				17,2	53,4	22,2	1,1	
95°PERC.				52,6	104,4	52,1	2,2	
98°PERC.				69,3	114,6	58,9	3,3	
MAX				129,0	153,9	74,0	45,2	
MAX MG				45,0	104,1	74,0	7,4	
MAX MM8					131,9			
GEN				22,7	25,6	38,5	1,0	
FEB				19,4	33,9	31,4	1,0	
MAR				20,7	39,0	32,9	1,2	
APR				10,1	51,7	30,6	1,6	
MAG				7,9	62,3	17,3	1,1	
GIU				9,7	79,1	12,5	1,3	
LUG				11,6	83,4	19,1	1,2	
AGO				9,6	76,0	20,0	1,2	
SET				17,5	65,6	17,4	0,9	
OTT				23,9	51,1	14,8	0,9	
NOV				27,4	37,4	18,4	1,1	
DIC				26,7	33,5	16,3	0,8	

Tabella 29 - Riepilogo dei dati della stazione CENAS9

4.5. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH</u>

CENSA1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
GENOAT	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.			88	90	89	94	93	
MIN			0,0	0,0	1,0	4,0	0,0	
5° PERC.			0,2	1,0	27,6	6,4	0,5	
MEDIANA			0,4	4,9	59,5	13,4	1,3	
MEDIA			0,7	7,0	59,2	16,6	2,2	
95°PERC.			1,8	20,4	91,8	38,0	4,8	
98°PERC.			3,2	28,7	100,3	50,6	8,5	
MAX			62,0	67,5	139,1	96,4	227,4	
MAX MG			4,9	19,2	103,5	96,4	48,7	
MAX MM8					127,7			
GEN			0,6	7,4	42,3	12,2	1,3	
FEB			0,4	5,8	46,5	17,0	1,0	
MAR			0,3	5,5	53,8	18,6	1,4	
APR			0,5	7,0	58,0	26,3	1,4	
MAG			0,7	6,2	66,4	18,2	1,0	
GIU			0,8	6,8	61,4	16,1	1,8	
LUG			0,8	8,5	64,6	13,9	1,9	
AGO			0,8	8,9	71,8	9,0	1,9	
SET			0,7	6,9	79,1	8,2	2,0	
ОТТ			0,7	6,4	63,3	21,5	2,6	
NOV			0,7	6,5	51,2	18,7	2,8	
DIC			1,0	7,8	54,0	19,9	6,7	

Tabella 30 - Riepilogo dei dati della stazione CENSA1

CENSA2	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	97	94	93	95	94	97	94	91
MIN	0,0	0,1	0,2	0,0	10,9	6,6	0,0	5,5
5° PERC.	0,1	0,1	0,6	1,8	35,6	9,6	0,6	7,9
MEDIANA	1,0	0,2	1,2	6,9	76,3	17,4	2,2	13,6
MEDIA	1,3	0,3	1,6	9,8	74,3	19,5	4,0	15,0
95°PERC.	3,6	0,6	4,0	28,3	105,9	36,0	13,5	29,2
98°PERC.	4,9	0,9	5,5	36,3	114,5	43,9	23,5	34,4
MAX	6,9	2,4	29,5	72,2	145,6	70,3	98,2	38,5
MAX MG	6,9	8,0	6,6	26,9	113,3	70,3	23,0	38,5
MAX MM8		1,3			134,2			
GEN	1,4	0,4	1,4	13,2	47,9	22,6	3,0	18,8
FEB	1,1	0,4	1,5	9,4	70,1	21,4	2,4	17,0
MAR	0,9	0,3	1,0	8,0	72,5	18,7	2,9	15,5
APR	1,3	0,2	1,1	8,3	78,1	20,6	4,0	13,9
MAG	1,1	0,2	1,1	6,0	87,5	16,5	3,1	11,5
GIU	1,7	0,2	1,7	7,9	80,9	15,3	5,8	11,0
LUG	1,3	0,2	2,2	9,1	88,5	19,4	6,7	14,2
AGO	0,4	0,2	2,7	8,5	83,5	19,2	7,1	14,2
SET	1,2	0,2	1,9	9,5	81,2	15,8	3,8	12,9
ОТТ	1,9	0,2	1,9	11,7	73,6	18,9	3,4	13,3
NOV	1,7	0,3	1,2	13,3	65,0	20,7	2,8	15,2
DIC	2,0	0,4	1,6	13,0	63,0	25,1	3,2	21,0

Tabella 31 - Riepilogo dei dati della stazione CENSA2



CENSA3	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02.10/10	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	99	94	94	95	93	88	93	96
MIN	0,0	0,0	0,0	0,1	2,4	4,7	0,0	3,0
5° PERC.	0,1	0,1	0,1	1,9	20,7	7,9	0,0	4,2
MEDIANA	0,9	0,2	0,3	7,0	66,9	17,0	0,5	9,0
MEDIA	1,2	0,3	0,5	10,4	64,6	19,0	1,8	11,4
95°PERC.	3,4	0,6	1,2	31,4	100,9	36,5	7,7	26,3
98°PERC.	4,1	1,0	1,7	40,5	109,0	41,4	12,7	32,1
MAX	6,4	1,9	25,5	71,5	132,0	63,3	92,8	41,2
MAX MG	6,4	8,0	2,1	33,2	111,0	63,3	12,8	41,2
MAX MM8		1,4			127,6			
GEN	1,5	0,4	0,3	15,2	48,4	24,2	1,4	17,5
FEB	1,2	0,3	0,4	11,9	56,1	22,7	1,0	15,0
MAR	1,0	0,3	0,3	10,1	67,2	21,1	1,5	13,6
APR	0,9	0,2	0,3	8,9	75,6	20,6	2,5	9,7
MAG	0,7	0,2	0,3	6,8	85,3	13,8	1,4	7,4
GIU	1,3	0,2	0,5	11,1	63,5	12,5	2,9	8,3
LUG	1,2	0,2	0,6	7,1	79,0	16,1	2,8	8,6
AGO	1,4	0,2	0,6	6,9	73,1	16,6	2,5	7,3
SET	0,6	0,2	0,5	7,5	69,5	12,3	1,5	6,6
ОТТ	0,9	0,2	0,5	9,5	59,8	14,6	1,3	8,2
NOV	1,1	0,3	0,5	12,9	50,6	20,7	1,0	13,2
DIC	2,3	0,4	0,5	16,5	47,2	28,3	1,5	21,5

Tabella 32 - Riepilogo dei dati della stazione CENSA3

4.6. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO</u>

CENPS2	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02111 02	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				90		98	89	
MIN				0,0		12,7	0,0	
5° PERC.				1,9		17,4	0,2	
MEDIANA				5,3		32,6	1,8	
MEDIA				6,3		34,9	5,0	
95°PERC.				13,9		61,9	17,8	
98°PERC.				17,5		68,3	37,1	
MAX				51,6		98,3	666,5	
MAX MG				15,3		98,3	52,8	
MAX MM8								
GEN				7,2		35,7	7,6	
FEB				6,8		42,3	7,2	
MAR				6,4		35,2	5,5	
APR				6,4		36,5	3,7	
MAG				6,3		41,7	7,0	
GIU				6,7		32,0	3,4	
LUG				5,3		40,1	5,3	
AGO				5,3		38,1	6,7	
SET				5,9		34,4	6,9	
ОТТ				7,7		31,6	2,7	
NOV				7,2		27,0	2,1	
DIC				4,5		24,6	1,9	

Tabella 33 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS2

CENPS4	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENT 34	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		91		85		93	90	
MIN		0,0		0,0		10,6	0,0	
5° PERC.		0,1		0,0		12,7	0,0	
MEDIANA		0,1		3,1		20,7	0,1	
MEDIA		0,1		5,3		23,4	1,5	
95°PERC.		0,2		18,0		42,6	7,0	
98°PERC.		0,3		25,1		57,1	17,2	
MAX		1,2		50,0		90,9	207,7	
MAX MG		0,4		20,2		90,9	22,2	
MAX MM8		0,8						
GEN		0,2		7,1		22,7	0,7	
FEB		0,2		5,1		23,3	1,4	
MAR		0,2		5,9		20,0	1,9	
APR		0,2		6,3		26,5	3,1	
MAG		0,1		4,8		27,2	1,9	
GIU		0,1		2,6		20,9	0,3	
LUG		0,1		3,2		25,3	1,6	
AGO		0,1		2,6		23,8	0,4	
SET		0,1		4,4		20,3	0,3	
OTT		0,1		7,3		25,1	1,3	
NOV		0,1		7,4		22,8	2,9	
DIC		0,2		6,4		22,2	2,7	

Tabella 34 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS4



CENPS6	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLIVESO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				92		92	93	90
MIN				0,0		4,9	0,0	3,6
5° PERC.				1,1		8,5	0,0	5,6
MEDIANA				3,6		15,6	0,3	10,8
MEDIA				4,6		16,8	1,1	11,2
95°PERC.				11,4		29,7	4,6	18,4
98°PERC.				15,4		36,9	9,4	20,8
MAX				33,7		50,4	56,4	35,6
MAX MG				11,1		50,4	10,3	35,6
MAX MM8								
GEN				6,1		15,5	1,1	10,2
FEB				4,6		21,1	1,1	10,1
MAR				4,4		13,4	1,1	8,5
APR				4,0		17,3	1,7	12,7
MAG				2,4		19,7	1,1	12,5
GIU				3,5		15,0	1,9	11,0
LUG				3,9		19,9	1,8	12,3
AGO				3,7		18,4	0,8	12,4
SET				3,9		14,5	0,5	12,1
отт				6,0		16,0	0,5	11,6
NOV				6,2		16,8	0,3	10,3
DIC				6,4		12,0	0,7	11,1

Tabella 35 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS6

CENPS7	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLINI 57	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	99	95		94	94	98	91	93
MIN	0,2	0,1		0,1	2,0	9,8	0,0	4,9
5° PERC.	0,3	0,1		2,5	28,0	13,5	0,0	9,2
MEDIANA	0,8	0,1		8,1	69,8	21,8	0,3	14,2
MEDIA	1,0	0,2		12,0	67,3	24,9	0,8	15,0
95°PERC.	2,1	0,3		32,5	96,8	45,1	2,6	22,9
98°PERC.	2,5	0,4		43,5	102,4	53,1	4,7	26,1
MAX	4,5	1,3		76,8	120,8	101,1	62,0	58,5
MAX MG	4,5	0,4		38,9	102,1	101,1	14,4	58,5
MAX MM8		0,6			113,9			
GEN	1,4	0,2		18,1	52,4	26,2	0,4	15,5
FEB	1,0	0,2		13,3	61,1	30,8	0,3	16,4
MAR	1,4	0,2		14,6	70,5	22,5	0,8	16,1
APR	1,0	0,2		11,5	80,1	25,9	0,2	16,3
MAG	0,6	0,1		8,7	83,5	29,8	0,5	14,9
GIU	0,4	0,1		8,9	76,8	22,6	0,3	13,4
LUG	0,5	0,1		9,5	78,1	26,3	0,3	16,2
AGO	0,5	0,1		8,3	72,9	27,1	0,3	14,6
SET	0,5	0,1		10,7	73,5	21,0	0,2	13,6
ОТТ	1,0	0,1		15,7	60,9	22,6	1,1	13,8
NOV	1,2	0,2		12,5	51,9	21,6	2,0	13,7
DIC	2,1	0,2		11,7	48,2	21,5	3,2	16,2

Tabella 36 - Riepilogo dei dati della stazione CENPS7



4.7. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES</u>

CENPT1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENTII	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	99	95		91	92	99	93	98
MIN	0,1	0,0		0,0	0,0	5,6	0,0	1,0
5° PERC.	0,2	0,1		0,4	24,4	10,7	0,0	2,8
MEDIANA	0,6	0,2		5,6	74,9	17,9	0,7	6,9
MEDIA	0,8	0,2		8,4	72,4	19,9	0,8	8,0
95°PERC.	2,3	0,4		25,7	112,0	34,0	1,7	18,2
98°PERC.	2,6	0,6		39,1	120,6	42,3	2,1	21,5
MAX	3,8	1,7		91,5	143,1	99,2	7,1	25,5
MAX MG	3,8	0,6		31,3	108,5	99,2	2,2	25,5
8MM XAM		1,2			132,3			
GEN	0,7	0,3		5,0	53,2	22,7	0,7	11,7
FEB	0,7	0,2		8,7	65,5	18,4	0,7	7,0
MAR	0,8	0,2		7,4	73,8	19,5	0,5	9,0
APR	0,5	0,2		8,0	81,5	19,9	0,6	6,6
MAG	0,7	0,2		5,0	81,9	20,7	0,6	5,4
GIU	0,3	0,2		5,2	78,7	15,2	0,8	5,9
LUG	0,4	0,2		6,6	83,1	18,8	0,9	7,2
AGO	0,5	0,2		6,8	85,1	18,4	0,9	6,5
SET	0,5	0,2		7,8	89,5	16,5	1,0	8,1
OTT	1,1	0,2		11,0	70,3	23,0	0,6	7,4
NOV	1,3	0,2		13,3	57,7	20,8	0,8	8,6
DIC	2,1	0,3		16,8	49,4	25,0	0,9	12,9

Tabella 37 - Riepilogo dei dati della stazione CENPT1

CENSS2	C6H6	CO	H2S	NO2	03	PM10	SO2	PM2,5
CLINOSZ	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				85	92	96	87	
MIN				0,0	11,2	1,6	0,0	
5° PERC.				0,2	38,1	6,4	0,1	
MEDIANA				2,2	68,9	11,2	1,5	
MEDIA				2,9	70,7	12,8	1,6	
95°PERC.				7,8	106,8	22,3	3,5	
98°PERC.				10,5	113,2	30,5	4,1	
MAX				39,9	143,1	80,6	6,9	
MAX MG				10,3	105,9	80,6	4,5	
MAX MM8					139,6			
GEN				2,0	45,6	9,6	1,9	
FEB				2,0	52,4	11,0	1,6	
MAR				2,8	57,1	11,6	1,1	
APR				3,0	73,8	13,5	2,0	
MAG				1,4	84,9	14,5	1,8	
GIU				2,0	80,6	11,0	2,0	
LUG				3,3	86,3	14,1	2,0	
AGO				4,0	81,7	13,4	1,1	
SET				3,0	81,3	13,0	1,7	
ОТТ				4,1	69,6	16,4	1,4	
NOV				2,9	69,8	13,7	1,6	
DIC				4,3	65,5	12,1	1,7	

Tabella 38 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS2



CENSS3	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSSS	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		91		94	93	98	87	
MIN		0,0		0,0	0,6	4,3	0,0	
5° PERC.		0,1		0,7	16,0	7,8	0,0	
MEDIANA		0,1		5,8	63,5	13,7	0,7	
MEDIA		0,1		8,7	61,4	14,9	1,1	
95°PERC.		0,2		27,2	102,6	23,9	3,4	
98°PERC.		0,2		37,2	110,7	33,6	4,1	
MAX		0,7		79,1	144,9	77,8	7,6	
MAX MG		0,2		24,6	97,3	77,8	5,1	
8MM XAM		0,3			134,7			
GEN		0,1		8,5	53,8	11,7	2,0	
FEB		0,1		5,9	60,9	15,1	2,3	
MAR		0,2		7,5	62,2	13,3	2,2	
APR		0,1		7,8	65,2	13,9	1,7	
MAG		0,1		6,9	64,2	16,2	0,5	
GIU		0,1		7,3	67,7	12,4	0,3	
LUG		0,1		9,6	73,6	15,6	0,4	
AGO		0,1		10,8	71,2	16,6	0,3	
SET		0,1		8,6	71,1	13,9	0,7	
ОТТ		0,1		11,1	53,0	16,6	0,9	
NOV		0,1		8,2	50,1	16,0	0,8	
DIC		0,2		12,3	42,8	16,7	1,2	

Tabella 39 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS3

CENSS4	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CEN334	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	98			89		99	90	
MIN	0,2			0,0		0,8	0,0	
5° PERC.	0,3			1,0		6,0	0,0	
MEDIANA	0,7			6,0		12,6	0,1	
MEDIA	0,8			8,0		13,6	0,2	
95°PERC.	1,6			21,6		23,1	0,6	
98°PERC.	1,9			28,5		28,9	0,9	
MAX	2,8			63,8		88,9	9,9	
MAX MG	2,8			22,5		88,9	1,9	
MAX MM8								
GEN	1,4			7,4		11,3	0,1	
FEB	1,1			6,5		10,2	0,1	
MAR	1,3			7,1		11,7	0,2	
APR	0,8			7,0		13,8	0,2	
MAG	0,6			4,9		13,3	0,1	
GIU	0,4			6,5		11,1	0,2	
LUG	0,4			8,5		16,2	0,4	
AGO	0,3			7,5		15,5	0,4	
SET	0,3			6,4		13,5	0,2	
ОТТ	1,0			8,0		17,6	0,2	
NOV	1,0			10,5		13,4	0,2	
DIC	1,2			15,0		15,1	0,1	

Tabella 40 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS4



CENSS5	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSSS	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.							94	
MIN							0,0	
5° PERC.							0,0	
MEDIANA							0,2	
MEDIA							1,1	
95°PERC.							4,8	
98°PERC.							5,9	
MAX							9,9	
MAX MG							5,8	
MAX MM8							-,-	
GEN							1,3	
FEB							1,6	
MAR							1,1	
APR							1,3	
MAG							1,5	
GIU							1,0	
LUG							0,7	
AGO							1,0	
SET							0,8	
OTT							1,5	
NOV							0,6	
DIC							1,4	

Tabella 41 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS5

CENSS8	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSSO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.							92	
MIN							0,0	
5° PERC.							0,0	
MEDIANA							0,8	
MEDIA							0,9	
95°PERC.							2,5	
98°PERC.							3,1	
MAX							5,4	
MAX MG							3,8	
MAX MM8							·	
GEN							0,7	
FEB							0,8	
MAR							1,1	
APR							0,9	
MAG							1,0	
GIU							0,8	
LUG							0,6	
AGO							1,3	
SET							1,1	
ОТТ							0,8	
NOV							0,9	
DIC							1,1	

Tabella 42 - Riepilogo dei dati della stazione CENSS8



4.8. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS-IGLESIENTE</u>

CENCB2	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLNODZ	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	93			91	92	88	92	
MIN	0,1			0,3	1,9	4,6	0,0	
5° PERC.	0,1			1,7	26,3	7,5	0,1	
MEDIANA	0,2			5,4	56,1	18,0	0,3	
MEDIA	0,5			7,8	57,6	20,2	0,3	
95°PERC.	2,2			23,2	93,3	41,5	0,6	
98°PERC.	2,5			32,5	101,5	53,0	0,8	
MAX	3,2			64,0	124,1	88,1	20,1	
MAX MG	3,2			23,5	101,1	88,1	2,1	
MAX MM8					117,9			
GEN	2,0			11,8	41,7	22,5	0,3	
FEB	2,0			10,3	39,4	24,8	0,3	
MAR	0,5			9,1	45,3	19,8	0,3	
APR	0,2			6,6	52,8	25,9	0,4	
MAG	0,1			5,7	55,8	20,2	0,3	
GIU	0,1			5,2	75,6	15,9	0,3	
LUG	0,1			6,3	76,4	20,7	0,4	
AGO	0,1			5,8	73,7	18,7	0,3	
SET	0,1			6,5	71,4	16,0	0,2	
ОТТ	0,3			8,5	59,1	22,0	0,3	
NOV	0,3			8,9	51,1	18,5	0,3	
DIC	0,6			9,8	48,2	16,8	0,4	

Tabella 43 - Riepilogo dei dati della stazione CENCB2

CENIG1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENIGI	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				92	90	95	91	
MIN				0,0	4,6	4,8	0,1	
5° PERC.				1,8	27,7	8,8	0,6	
MEDIANA				7,9	58,9	16,9	1,8	
MEDIA				10,8	58,8	18,8	1,9	
95°PERC.				29,6	87,4	33,4	3,7	
98°PERC.				40,3	94,5	46,2	4,1	
MAX				75,1	114,5	85,2	6,9	
MAX MG				35,0	89,9	85,2	4,4	
MAX MM8					109,6			
GEN				14,7	41,2	18,3	2,2	
FEB				12,9	45,7	19,0	2,5	
MAR				13,1	49,2	19,1	2,3	
APR				9,4	58,9	21,2	2,2	
MAG				7,3	64,1	17,5	1,9	
GIU				7,0	60,7	11,6	2,0	
LUG				6,7	63,4	18,0	2,0	
AGO				6,1	61,5	23,1	2,1	
SET				7,2	65,7	20,5	2,2	
OTT				11,0	71,0	19,7	1,3	
NOV				14,5	61,5	17,8	1,1	
DIC				18,6	59,8	19,1	1,3	

Tabella 44- Riepilogo dei dati della stazione CENIG1



CENNF1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CEMME	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				94		99	94	
MIN				0,0		3,0	0,0	
5° PERC.				1,3		6,5	0,0	
MEDIANA				2,8		14,4	0,1	
MEDIA				3,5		16,7	0,3	
95°PERC.				7,6		32,7	1,4	
98°PERC.				9,5		44,6	2,5	
MAX				36,9		99,4	29,5	
MAX MG				9,3		99,4	4,4	
MAX MM8								
GEN				4,0		20,3	0,3	
FEB				3,0		24,7	0,4	
MAR				2,8		18,0	0,3	
APR				3,5		17,4	0,4	
MAG				3,0		16,3	0,4	
GIU				3,1		14,6	0,3	
LUG				3,8		17,1	0,6	
AGO				3,6		17,6	0,5	
SET				4,0		13,1	0,2	
ОТТ				3,8		16,3	0,4	
NOV				3,7		12,5	0,3	
DIC				3,4		13,0	0,1	

Tabella 45 - Riepilogo dei dati della stazione CENNF1

CENST1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSTI	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				94		94	96	
MIN				0,0		3,4	0,1	
5° PERC.				0,2		4,9	0,3	
MEDIANA				2,3		11,2	0,6	
MEDIA				3,3		13,4	0,6	
95°PERC.				8,8		28,8	1,1	
98°PERC.				12,1		41,2	1,3	
MAX				33,1		68,3	4,8	
MAX MG				9,2		68,3	1,8	
MAX MM8								
GEN				3,7		14,5	0,6	
FEB				2,6		19,2	0,6	
MAR				2,6		14,7	0,6	
APR				3,1		16,1	0,6	
MAG				2,6		14,4	0,7	
GIU				2,4		10,3	0,6	
LUG				3,1		13,2	0,6	
AGO				3,4		12,8	0,6	
SET				3,6		8,7	0,6	
OTT				4,4		13,3	0,7	
NOV				4,1		11,6	0,6	
DIC				3,6		12,2	0,6	

Tabella 46 - Riepilogo dei dati della stazione CENST1



4.9. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE</u>

CENNM1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02.111.111	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				85	93	92	92	
MIN				0,0	2,8	7,4	0,0	
5° PERC.				1,8	21,6	14,1	0,3	
MEDIANA				5,1	52,7	25,4	0,6	
MEDIA				6,8	52,1	27,2	0,6	
95°PERC.				18,8	80,0	46,9	1,1	
98°PERC.				26,1	87,3	58,8	1,3	
MAX				55,2	108,1	84,0	2,3	
MAX MG				20,3	80,4	84,0	1,8	
MAX MM8				•	102,2	·	·	
GEN				8,4	36,2	26,6	0,6	
FEB				6,6	41,5	25,2	0,5	
MAR				6,3	46,4	28,7	0,6	
APR				5,9	54,4	31,4	0,6	
MAG				4,9	58,0	27,2	0,6	
GIU				6,1	54,3	25,9	0,6	
LUG				7,8	58,3	32,4	0,6	
AGO				6,6	54,5	29,1	0,6	
SET				7,2	55,7	23,4	0,7	
OTT				7,9	56,5	32,6	0,7	
NOV				6,7	54,5	22,2	0,7	
DIC				7,5	55,0	22,4	0,8	

Tabella 47 - Riepilogo dei dati della stazione CENNM1

CENSG3	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLINOGS	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				89		97	92	
MIN				0,0		13,5	0,1	
5° PERC.				0,0		17,7	0,4	
MEDIANA				5,1		31,5	1,0	
MEDIA				8,4		35,7	1,1	
95°PERC.				30,0		68,9	2,0	
98°PERC.				40,9		76,7	2,6	
MAX				70,9		128,4	9,0	
MAX MG				27,8		128,4	3,5	
MAX MM8				•		•	•	
GEN				12,7		54,7	1,7	
FEB				9,8		47,0	1,2	
MAR				8,4		40,0	1,1	
APR				5,5		30,3	1,1	
MAG				4,2		24,9	0,9	
GIU				3,2		23,7	0,9	
LUG				3,4		29,2	1,0	
AGO				3,7		25,9	0,8	
SET				6,0		23,4	0,7	
OTT				11,4		28,9	1,0	
NOV				15,3		45,7	1,2	
DIC				18,0		55,5	1,4	

Tabella 48 - Riepilogo dei dati della stazione CENSG3



CENVS1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.			93	93		93	93	
MIN			0,0	0,3		6,3	0,0	
5° PERC.			0,1	2,2		9,4	0,2	
MEDIANA			0,4	6,4		15,4	0,5	
MEDIA			0,5	8,6		16,2	0,6	
95°PERC.			1,0	22,3		26,7	1,1	
98°PERC.			1,3	28,0		30,3	1,3	
MAX			4,0	58,6		33,5	2,5	
MAX MG			1,0	24,7		33,5	1,4	
MAX MM8								
GEN			0,4	10,2		21,2	0,6	
FEB			0,4	8,0		16,6	0,5	
MAR			0,5	7,5		15,4	0,5	
APR			0,5	7,7		14,7	0,5	
MAG			0,5	4,8		13,2	0,5	
GIU			0,6	5,6		13,6	0,5	
LUG			0,7	6,8		16,6	0,7	
AGO			0,6	6,4		17,3	0,6	
SET			0,5	7,8		13,2	0,6	
ОТТ			0,5	10,0		15,2	0,6	
NOV			0,4	12,2		17,6	0,7	
DIC			0,4	15,5		19,9	0,6	

Tabella 49 - Riepilogo dei dati della stazione CENVS1

4.10. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO</u>

CENOR1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
oznom:	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				92	95	93	93	96
MIN				0,0	0,5	7,4	0,0	2,2
5° PERC.				0,6	15,6	11,9	0,1	4,0
MEDIANA				3,6	67,2	20,2	0,4	9,8
MEDIA				5,1	63,8	22,8	0,5	11,5
95°PERC.				14,9	101,7	39,3	1,0	26,1
98°PERC.				20,2	108,5	44,5	1,3	29,3
MAX				57,3	130,5	98,9	6,0	47,8
MAX MG				14,1	112,0	98,9	1,7	47,8
MAX MM8					126,3		·	Ť
GEN				8,9	46,7	30,2	0,6	19,5
FEB				6,7	58,5	24,8	0,5	10,6
MAR				5,8	68,4	21,8	0,6	5,6
APR				4,8	80,8	21,7	0,5	6,4
MAG				3,2	84,7	18,9	0,5	8,8
GIU				3,0	72,0	17,6	0,4	8,5
LUG				4,2	72,7	20,4	0,6	12,1
AGO				3,1	69,9	19,4	0,5	9,0
SET				4,3	61,5	18,0	0,4	10,5
ОТТ				6,1	59,7	28,7	0,2	13,7
NOV				5,6	45,7	23,4	0,5	13,1
DIC				5,7	44,2	28,9	0,5	20,0

Tabella 50 - Riepilogo dei dati della stazione CENOR1

CENOR2	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
OLNONZ	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	98	94		95	92	97	90	
MIN	0,2	0,0		0,2	0,0	5,9	0,0	
5° PERC.	0,2	0,1		2,2	8,3	10,7	0,2	
MEDIANA	0,5	0,3		12,5	46,7	18,1	0,5	
MEDIA	0,7	0,3		17,0	43,8	20,3	0,5	
95°PERC.	1,7	0,6		48,6	72,2	36,2	1,0	
98°PERC.	2,0	0,8		59,8	76,9	43,1	1,2	
MAX	2,4	3,1		109,2	94,2	73,0	3,2	
MAX MG	2,4	0,7		41,2	70,6	73,0	1,5	
MAX MM8		1,4			85,7			
GEN	1,0	0,4		20,2	36,6	25,2	0,6	
FEB	0,7	0,3		16,8	47,4	22,1	0,6	
MAR	0,7	0,3		18,4	52,8	19,7	0,6	
APR	0,4	0,3		15,0	54,0	22,2	0,5	
MAG	0,3	0,3		11,5	55,8	16,9	0,5	
GIU	0,3	0,2		12,3	42,0	16,0	0,4	
LUG	0,3	0,2		13,1	48,7	19,1	0,5	
AGO	0,3	0,2		12,5	47,9	18,1	0,6	
SET	0,4	0,3		16,0	39,0	15,6	0,5	
ОТТ	1,1	0,2		20,7	30,8	22,6	0,4	
NOV	1,4	0,4		23,7	37,0	21,7	0,6	
DIC	1,7	0,4		23,4	33,6	24,4	0,6	

Tabella 51 - Riepilogo dei dati della stazione CENOR2



CESGI1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CESGII	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		94		95		97	93	
MIN		0,1		0,3		4,1	0,0	
5° PERC.		0,2		2,1		9,0	0,2	
MEDIANA		0,3		7,8		19,8	0,5	
MEDIA		0,3		12,0		21,9	0,5	
95°PERC.		0,5		37,5		36,7	1,1	
98°PERC.		0,8		50,5		44,8	1,4	
MAX		1,8		86,0		88,3	6,8	
MAX MG		0,6		34,8		88,3	1,5	
MAX MM8		1,0						
GEN		0,4		15,0		18,6	0,4	
FEB		0,3		12,7		18,2	0,5	
MAR		0,3		11,5		14,5	0,6	
APR		0,2		10,2		16,0	0,5	
MAG		0,2		7,0		20,6	0,5	
GIU		0,2		7,9		21,8	0,5	
LUG		0,3		9,1		29,0	0,5	
AGO		0,3		8,5		25,9	0,5	
SET		0,3		10,3		23,9	0,4	
OTT		0,3		17,3		27,7	0,7	
NOV		0,3		16,3		21,9	0,7	
DIC		0,4		18,1		24,5	0,7	

Tabella 52 - Riepilogo dei dati della stazione CESGI1

4.11. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO</u>

CENNU1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLINO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	80	89		92		94	92	
MIN	0,0	0,0		0,0		4,4	0,0	
5° PERC.	0,1	0,2		1,3		5,7	0,3	
MEDIANA	0,4	0,3		17,3		11,0	0,8	
MEDIA	0,5	0,3		24,5		13,1	0,9	
95°PERC.	1,3	0,6		71,5		25,7	1,7	
98°PERC.	1,6	0,7		85,4		32,2	2,0	
MAX	2,1	1,8		167,9		119,3	4,9	
MAX MG	2,1	0,6		79,0		119,3	2,3	
MAX MM8		1,1						
GEN	8,0	0,3		20,6		13,0	1,0	
FEB	0,6	0,2		25,1		11,6	1,1	
MAR	0,9	0,4		37,6		13,9	0,9	
APR	0,4	0,3		32,8		14,8	0,8	
MAG	0,2	0,3		17,6		10,1	0,8	
GIU	0,1	0,3		20,9		9,8	0,8	
LUG	0,2	0,3		21,6		12,6	0,7	
AGO	0,4	0,3		12,5		13,6	0,5	
SET	0,3	0,3		13,6		13,1	1,4	
OTT	0,3	0,3		19,7		20,0	0,7	
NOV	0,2	0,4		35,6		12,7	0,8	
DIC	0,9	0,4		34,7		11,8	1,0	

Tabella 53 - Riepilogo dei dati della stazione CENNU1

CENNU2	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLINIOZ	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.		93		92	92	94	92	
MIN		0,1		0,0	3,6	2,3	0,0	
5° PERC.		0,2		2,2	31,5	3,5	0,3	
MEDIANA		0,3		15,9	57,8	9,6	0,8	
MEDIA		0,3		18,9	57,6	11,3	1,0	
95°PERC.		0,5		48,2	83,3	23,5	2,2	
98°PERC.		0,6		65,3	90,6	29,1	2,8	
MAX		2,2		143,8	114,8	107,2	8,9	
MAX MG		0,6		49,8	92,3	107,2	2,5	
MAX MM8		1,3			110,5			
GEN		0,4		22,7	45,3	8,6	1,1	
FEB		0,3		20,7	58,6	8,1	0,9	
MAR		0,3		22,3	63,5	7,6	0,9	
APR		0,3		18,0	75,4	8,7	1,0	
MAG		0,3		14,1	63,4	7,0	0,8	
GIU		0,2		13,8	59,0	5,8	1,0	
LUG		0,2		14,9	62,8	11,3	1,1	
AGO		0,3		12,9	57,5	13,3	1,0	
SET		0,3		16,5	51,9	11,1	0,8	
ОТТ		0,3		21,4	45,7	20,6	0,8	
NOV		0,3		23,7	59,1	16,7	0,9	
DIC		0,3		25,7	50,9	16,4	1,2	

Tabella 54 - Riepilogo dei dati della stazione CENNU2



4.12. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREE DELLA SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE</u>

CEALG1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CLALGI	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	98	93		86	94	95	91	
MIN	0,1	0,0		0,0	0,5	5,8	0,0	
5° PERC.	0,1	0,1		0,1	11,5	9,2	0,0	
MEDIANA	0,5	0,2		5,9	49,4	17,2	0,4	
MEDIA	0,7	0,2		8,4	47,0	19,1	0,6	
95°PERC.	1,8	0,4		26,7	73,9	33,8	1,7	
98°PERC.	2,4	0,6		34,1	79,5	40,5	2,5	
MAX	3,6	1,6		64,7	107,5	106,2	8,1	
MAX MG	3,6	0,6		27,9	80,9	106,2	4,3	
8MM XAM		1,1			97,1			
GEN	1,2	0,3		17,0	41,9	22,3	0,4	
FEB	0,9	0,2		7,8	51,2	21,3	0,6	
MAR	1,0	0,3		8,3	54,6	16,7	0,5	
APR	0,5	0,2		6,1	56,3	18,7	0,6	
MAG	0,4	0,2		6,3	58,7	21,1	1,3	
GIU	0,3	0,1		5,5	48,5	15,9	0,6	
LUG	0,3	0,1		4,7	47,3	16,2	0,6	
AGO	0,2	0,2		5,0	45,9	15,9	0,5	
SET	0,2	0,2		5,7	45,2	18,3	0,7	
ОТТ	0,7	0,2		9,7	38,6	24,4	0,7	
NOV	1,0	0,2		9,0	41,0	20,4	0,5	
DIC	1,9	0,4		14,6	34,4	18,7	0,2	

Tabella 55 - Riepilogo dei dati della stazione CEALG1

CENMA1	C6H6	CO	H2S	NO2	03	PM10	SO2	PM2,5
CLIMIA	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	92	91		92	93	95	88	93
MIN	0,2	0,1		0,0	0,3	3,4	0,0	1,9
5° PERC.	0,3	0,2		1,2	32,2	6,6	0,0	2,7
MEDIANA	0,7	0,3		4,4	62,9	11,9	0,4	4,8
MEDIA	1,1	0,3		6,8	63,3	13,8	0,8	5,7
95°PERC.	3,2	0,4		21,3	95,6	26,3	2,9	12,0
98°PERC.	4,4	0,7		36,8	101,6	31,9	4,0	14,2
MAX	6,2	2,5		70,8	121,1	91,3	8,4	52,2
MAX MG	6,2	0,7		22,9	98,8	91,3	4,6	52,2
MAX MM8		1,5			111,8			
GEN	8,0	0,3		7,4	40,2	14,5	0,4	6,3
FEB	0,8	0,3		5,1	53,5	11,6	0,8	4,7
MAR	1,5	0,3		6,4	62,4	13,7	0,3	5,8
APR	0,8	0,2		5,1	71,4	18,4	0,5	5,6
MAG	0,5	0,2		3,6	76,2	11,2	0,4	4,4
GIU	0,4	0,2		4,3	79,3	10,2	0,6	3,7
LUG	0,5	0,2		8,5	82,1	12,8	1,0	6,2
AGO	0,6	0,3		7,9	75,5	14,1	0,6	6,6
SET	0,7	0,3		7,5	67,2	13,4	1,6	5,7
OTT	1,3	0,3		7,4	56,6	16,9	1,1	6,8
NOV	2,3	0,3		8,3	46,7	14,5	1,4	5,8
DIC	3,1	0,4		10,0	49,5	14,8	0,8	6,3

Tabella 56 - Riepilogo dei dati della stazione CENMA1



CENOT3	С6H6 µg/m3	CO mg/m3	H2S μg/m3	NO2 μg/m3	Ο3 μg/m3	PM10 μg/m3	SO2 μg/m3	PM2,5 μg/m3
%FUNZ.		g/o	μg/1110					μg/1110
MIN	99			92	96	98	94	
5° PERC.	0,0			0,0	0,0	2,3	0,0	
	0,1			1,4	6,1	6,6	0,0	
MEDIANA	0,2			5,8	65,3	14,0	0,2	
MEDIA	0,2			8,9	61,8	14,9	0,3	
95°PERC.	0,7			27,4	109,7	25,6	1,0	
98°PERC.	0,9			35,0	117,8	31,9	1,4	
MAX	1,2			83,7	140,2	102,7	25,4	
MAX MG	1,2			31,2	115,6	102,7	2,6	
MAX MM8	·				138,2			
GEN	0,5			7,2	42,0	14,4	0,3	
FEB	0,4			9,1	53,0	11,3	0,3	
MAR	0,4			7,1	58,9	12,8	0,2	
APR	0,2			5,6	68,3	17,7	0,3	
MAG	0,1			4,8	81,4	13,0	0,2	
GIU	0,1			7,1	81,1	11,7	0,3	
LUG	0,1			8,5	81,7	15,9	0,3	
AGO	0,1			7,8	75,9	18,0	0,3	
SET	0,1			10,5	67,7	14,2	0,4	
ОТТ	0,2			13,4	46,6	19,5	0,4	
NOV	0,3			12,7	45,1	13,6	0,5	
DIC	0,5			13,6	40,2	15,8	0,5	

Tabella 57 - Riepilogo dei dati della stazione CENOT3

CENSN1	C6H6	CO	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENSIN	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.				95		100	96	
MIN				0,0		5,3	0,1	
5° PERC.				1,2		9,2	0,2	
MEDIANA				6,7		15,7	0,5	
MEDIA				9,5		17,7	0,5	
95°PERC.				29,0		30,1	0,9	
98°PERC.				38,0		43,3	1,1	
MAX				107,1		93,4	2,0	
MAX MG				26,4		93,4	1,2	
MAX MM8				•		•	•	
GEN				11,7		18,5	0,4	
FEB				10,6		20,4	0,5	
MAR				7,8		18,2	0,5	
APR				7,4		21,9	0,5	
MAG				8,2		15,2	0,5	
GIU				9,4		15,4	0,6	
LUG				8,7		17,5	0,6	
AGO				8,1		16,5	0,6	
SET				9,8		15,7	0,5	
ОТТ				12,2		20,2	0,5	
NOV				10,3		15,2	0,5	
DIC				10,2		18,2	0,5	

Tabella 58 - Riepilogo dei dati della stazione CENSN1



CENTO1	C6H6	СО	H2S	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
CENTOT	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.						97	88	
MIN						3,3	0,1	
5° PERC.						6,4	0,6	
MEDIANA						15,0	1,7	
MEDIA						17,3	1,8	
95°PERC.						34,4	3,3	
98°PERC.						43,1	3,7	
MAX						123,5	5,3	
MAX MG						123,5	3,5	
MAX MM8								
GEN						12,0	2,2	
FEB						9,5	1,8	
MAR						16,5	1,6	
APR						23,3	1,8	
MAG						14,7	2,2	
GIU						13,0	1,7	
LUG						19,4	1,7	
AGO						23,9	1,7	
SET						14,7	1,8	
ОТТ						23,1	1,7	
NOV						16,7	1,5	
DIC						20,9	2,0	

Tabella 59 - Riepilogo dei dati della stazione CENTO1

4.13. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO – STAZIONE DI FONDO REGIONALE</u>

CENSE0	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	О3	PM10	SO2	PM2,5
02/1020	μg/m3	mg/m3	μg/m3						
%FUNZ.		89		82	92	93	96	92	85
MIN		0,1		0,8	0,0	16,5	2,6	0,1	3,5
5° PERC.		0,2		82,0	0,3	52,1	4,7	0,2	4,5
MEDIANA		0,3		285,0	0,9	79,6	9,6	0,5	6,9
MEDIA		0,3		306,1	1,0	80,1	12,1	0,5	8,0
95°PERC.		0,4		599,3	2,0	108,0	27,6	1,0	15,1
98°PERC.		0,4		665,8	2,5	113,8	35,8	1,2	17,2
MAX		0,5		782,7	5,3	134,2	119,1	3,0	47,5
MAX MG		0,4		710,3	2,5	117,3	119,1	1,3	47,5
MAX MM8		0,5				126,9			
GEN		0,3		150,6	0,7	64,0	8,0	0,4	5,5
FEB		0,3		315,5	0,9	70,8	9,7	0,4	5,4
MAR		0,3		278,5	1,0	78,2	9,8	0,4	5,9
APR		0,3		276,3	1,2	80,6	16,7	0,5	7,1
MAG		0,3		375,1	1,0	89,2	13,8	0,5	11,1
GIU		0,3		489,0	1,0	89,1	11,3	0,7	8,1
LUG		0,3		397,4	1,1	93,3	14,5	0,6	10,3
AGO		0,3		536,6	1,0	92,2	14,1	0,6	9,1
SET		0,3		487,9	1,2	83,2	11,6	0,5	9,5
отт		0,3		193,3	0,9	77,2	16,6	0,5	10,9
NOV		0,3		137,4	0,8	70,4	10,3	0,6	7,5
DIC		0,3		99,0	0,9	71,6	7,8	0,5	6,2

Tabella 60 - Riepilogo dei dati della stazione CENSE0

4.14. <u>MEZZI MOBILI</u>

IT2009 - ZONA INDUSTRIALE - AREA DI MACCHIAREDDU

LMMACC	C6H6	CO	H2S	NO2	03	PM10	SO2	PM2,5
LIVINIAGO	μg/m3	mg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3	μg/m3
%FUNZ.	55	52	2	54	54	54	51	49
MIN	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5	5,9	0,0	0,6
5° PERC.	0,3	0,1	0,0	1,4	18,2	10,8	0,3	3,8
MEDIANA	0,7	0,1	0,3	5,4	72,8	19,7	1,9	9,6
MEDIA	0,8	0,2	0,4	6,9	69,4	20,1	2,4	9,9
95°PERC.	1,7	0,2	1,3	17,6	109,7	31,6	5,5	17,4
98°PERC.	2,3	0,3	1,6	22,6	118,3	38,3	9,2	18,3
MAX	3,2	0,7	2,1	39,9	135,6	48,4	59,9	23,0
MAX MG	3,2	0,3	1,3	20,4	102,6	48,4	9,4	23,0
MAX MM8		0,5			126,4			
GEN	1,2	0,2		4,0	53,7	17,2	1,5	9,7
FEB								
MAR	1,6	0,2		13,4	81,0		3,3	
APR	0,8	0,2		7,2	74,3	23,9	3,2	13,2
MAG	0,5	0,2	0,4	5,3	75,6	17,7	1,4	9,9
GIU	0,5	0,1		6,6	83,4	20,7	4,9	10,2
LUG	0,6	0,1		5,9	86,8	21,3	3,7	10,1
AGO	0,7	0,1		5,1	79,6	20,7	2,7	9,1
SET	0,7	0,1		6,6	73,0	17,9	1,7	9,4
ОТТ	0,9	0,2		8,2	60,6	20,5	2,1	8,8
NOV	1,2	0,2		9,1	50,2	19,3	2,1	9,5
DIC	1,6	0,2		10,6	43,1	20,2	1,6	11,8

Tabella 61 - Riepilogo dei dati della stazione LMMACC

Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2016

Appendice B Grafici



SOMMARIO

1.	PRE	MESSA	1
2	IT20	07 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI	2
۷.			
	2.1.	STAZIONE CENCA1	
	2.2.	STAZIONE CENIOLIA	
	2.3.	STAZIONE CENQU1	8
3.	IT20	08 – ZONA URBANA, AREA DI SASSARI	10
	3.1.	STAZIONE CENS12	10
	3.2.	STAZIONE CENS13	
	3.3.	STAZIONE CENS16	14
	3.4.	STAZIONE CENS17	17
4.	. IT20	08 – ZONA URBANA, AREA DI OLBIA	19
	4.1.	STAZIONE CENS10	
	4.2.	STAZIONE CEOLB1	
			_
5.	IT20	09 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU	23
	5.1.	STAZIONE CENAS6	
	5.2.	STAZIONE CENAS8	
	5.3.	STAZIONE CENAS9	27
6.	. IT20	09 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH	29
	6.1.	STAZIONE CENSA1	
	6.2.	STAZIONE CENSA2	
	6.3.	STAZIONE CENSA3	
7.	. IT20	09 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO	37
	7.1.	STAZIONE CENPS2	37
	7.2.	STAZIONE CENPS4	39
	7.3.	STAZIONE CENPS6	
	7.4.	STAZIONE CENPS7	43
8.	. IT20	09 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES	46
	8.1.	STAZIONE CENPT1	
	8.2.	STAZIONE CENSS2	
	8.3.	STAZIONE CENSS3	
	8.4.	STAZIONE CENSS4	
	8.5.	STAZIONE CENSS5	
	8.6.	STAZIONE CENSS8	56
9.	. IT20	10 – ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS IGLESIENTE	57
	9.1.	STAZIONE CENCB2	
	9.1.	STAZIONE CENGS	
	9.4.	STAZIONE CENNF1	
	9.5.	STAZIONE CENST1	



10. IT2	010 – ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE	63
10.1.	STAZIONE CENNM1	
10.2. 10.3.	STAZIONE CENSG3STAZIONE CENVS1	
11. IT2	010 – ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO	68
11.1.	STAZIONE CENOR1	
11.2. 11.3.	STAZIONE CENOR2STAZIONE CESGI1	
12. IT2	010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO	74
12.1.	STAZIONE CENNU1	
12.2.	STAZIONE CENNU2	76
13. IT2	010 – ZONA RURALE, SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE	78
13.1.	STAZIONE CEALG1	
13.2.	STAZIONE CENMA1	
13.3. 13.4.	STAZIONE CENOT3STAZIONE CENSN1	
13.4.	STAZIONE CENTO1	
14. IT2	010 – ZONA RURALE, AREA DI SEULO	88
14.1.	STAZIONE CENSE0 (Stazione di fondo regionale)	88
15. IT2	009 – LABORATORIO MOBILE – MACCHIAREDDU	91
15 1	STAZIONE I MMACC	01

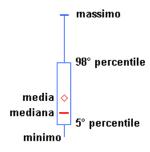
1. PREMESSA

In questa appendice sono riportati i grafici dei dati statistici mensili e annuali dei principali parametri monitorati dalle stazioni di rilevamento (C6H6, CO, NO2, O3, PM10, SO2, PM2,5).

Ogni grafico riporta i dati di un parametro secondo la tecnica dei box-plot; in ogni grafico sono riportati:

- la percentuale di funzionamento dello strumento di misura (linea continua con asse dei valori sulla destra);
- il valore minimo;
- il 5° percentile;
- la media;
- la mediana;
- il 98° percentile;
- il massimo.

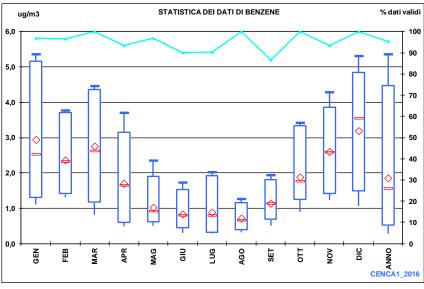
Gli elementi del box-plot corrispondono ai valori sopra riportati secondo la legenda data nella seguente figura.

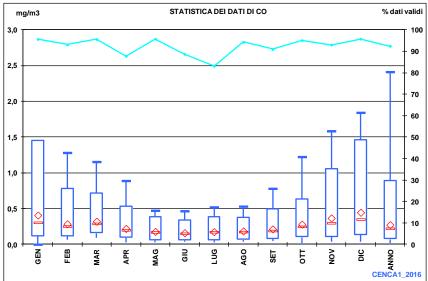


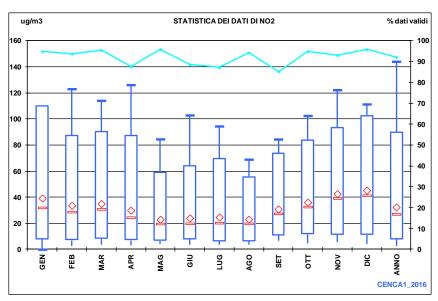
Gli elementi del box plot verrebbero riportati solo se la percentuale di funzionamento dello strumento nel mese raggiunge almeno il 75%, perché gli indicatori statistici potessero con autorevolezza essere usati per determinare se i vari vincoli sono stati superati.

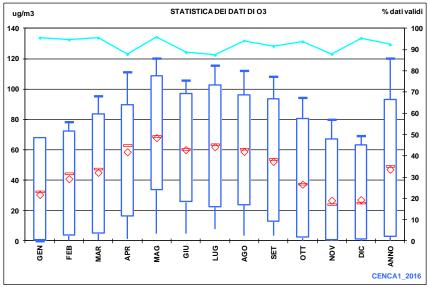
2. IT2007 - AGGLOMERATO DI CAGLIARI

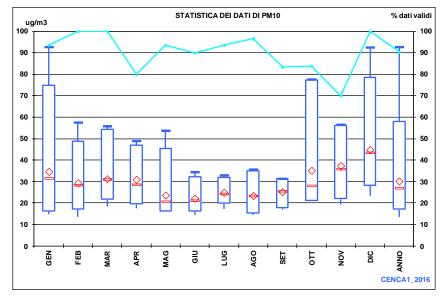
2.1. STAZIONE CENCA1



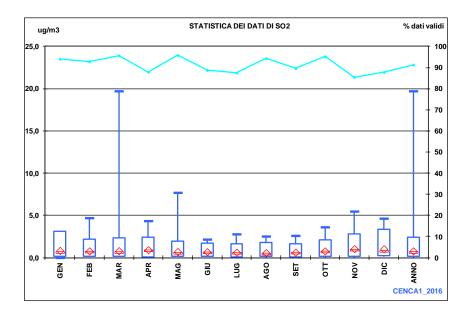


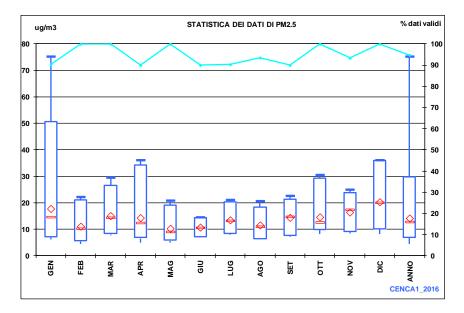




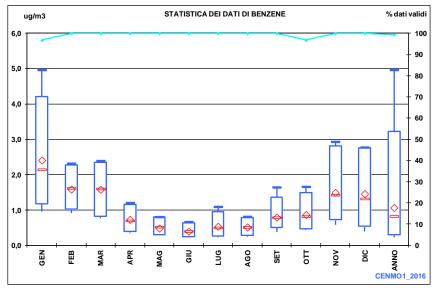


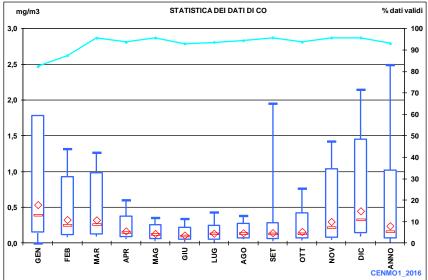


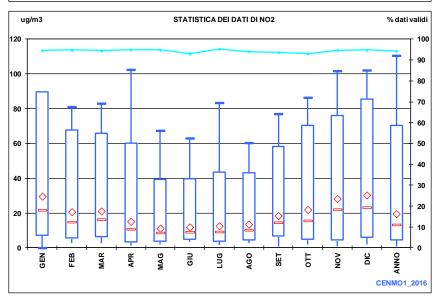




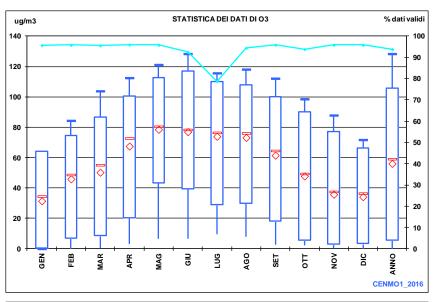
2.2. STAZIONE CENMO1

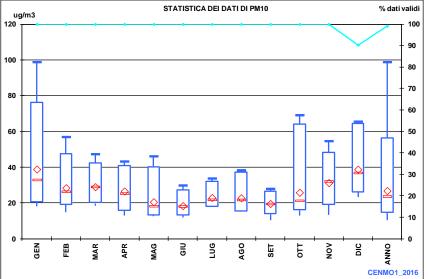


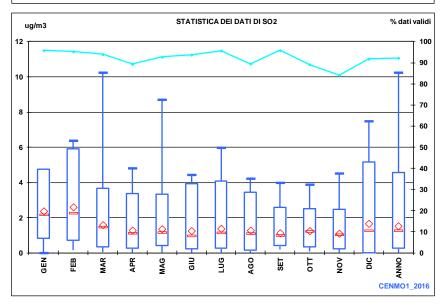




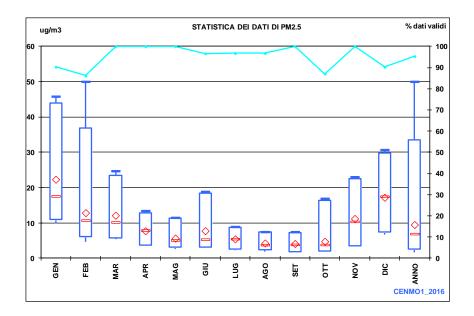




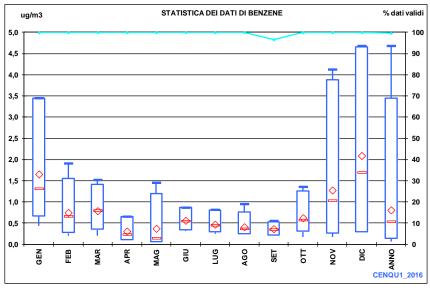


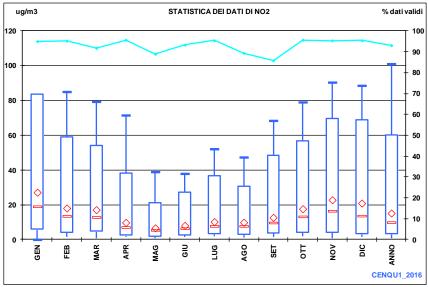


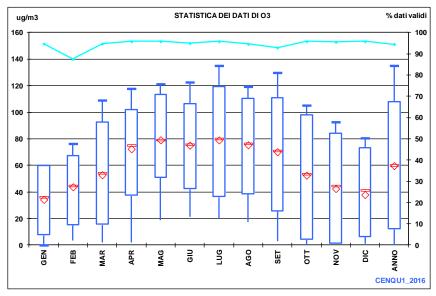




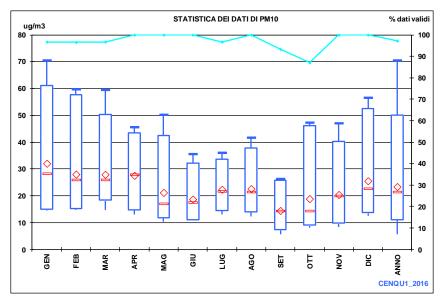
2.3. STAZIONE CENQU1

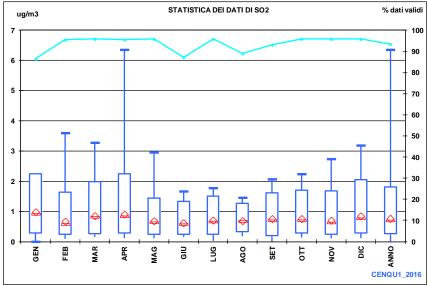






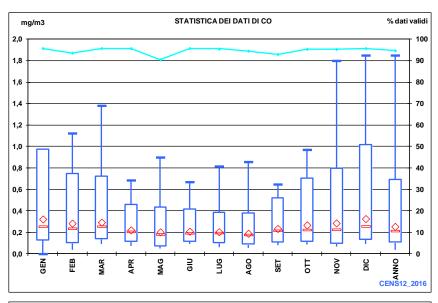


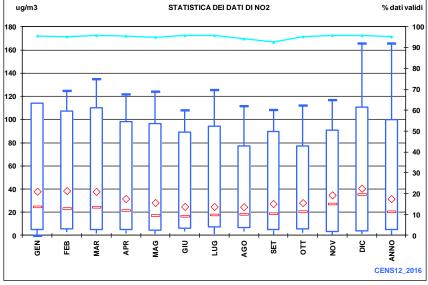


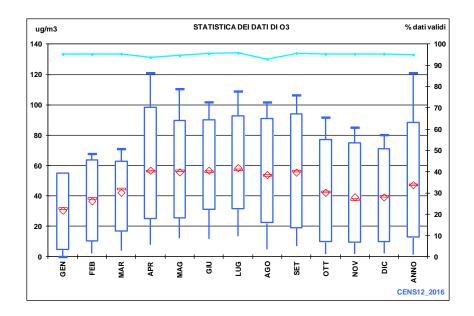


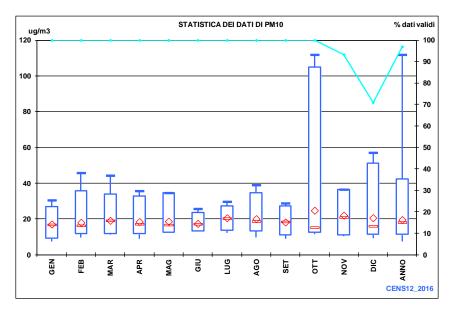
3. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI SASSARI

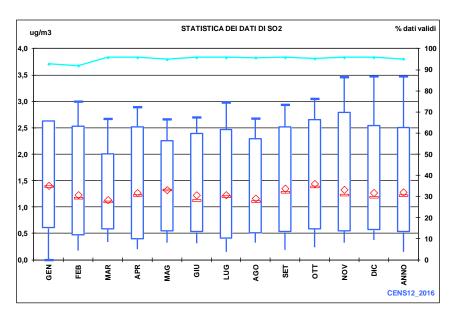
3.1. STAZIONE CENS12





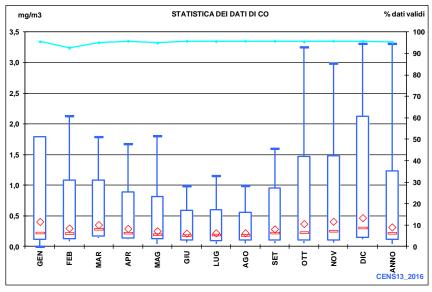


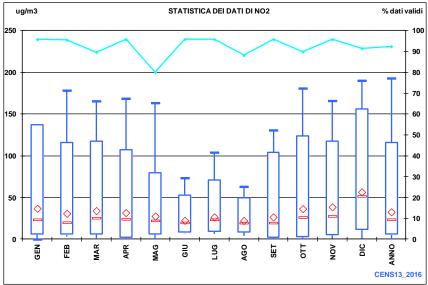


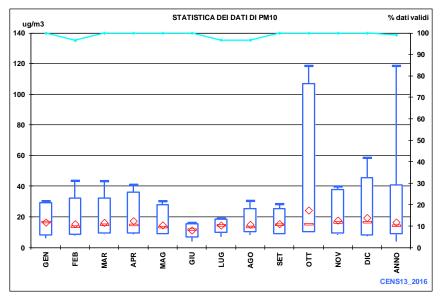




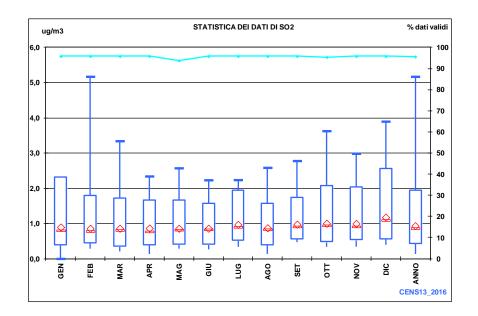
3.2. STAZIONE CENS13



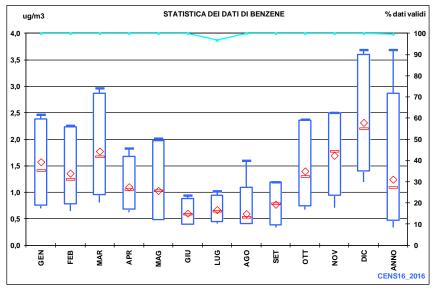


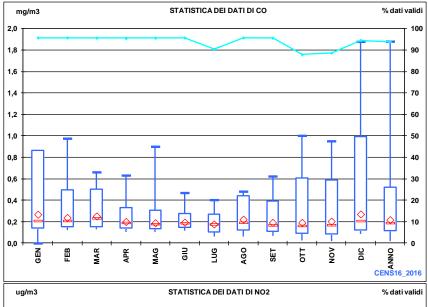


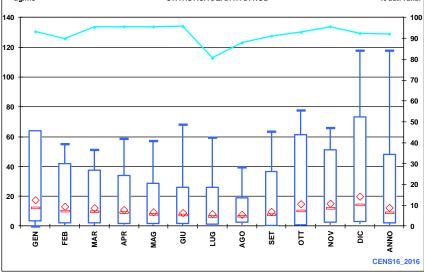




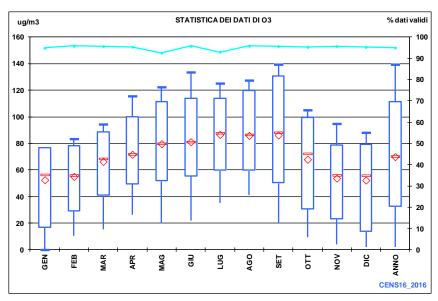
3.3. STAZIONE CENS16

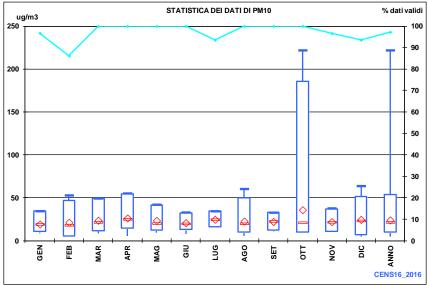


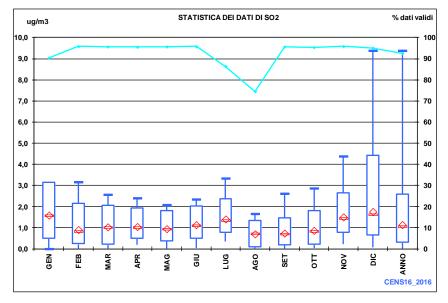




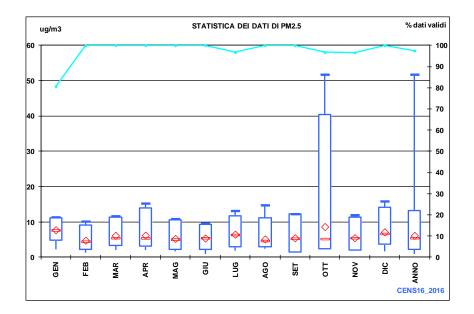




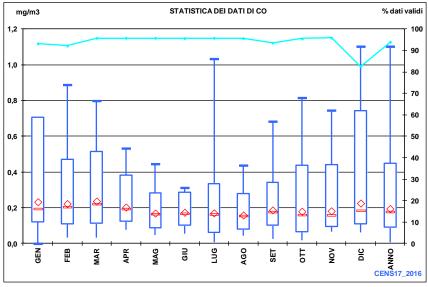


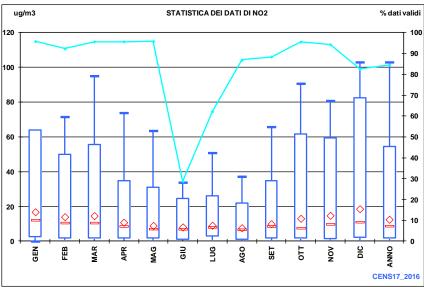


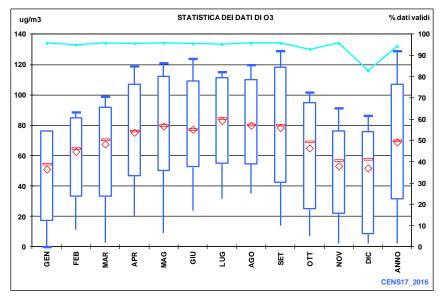




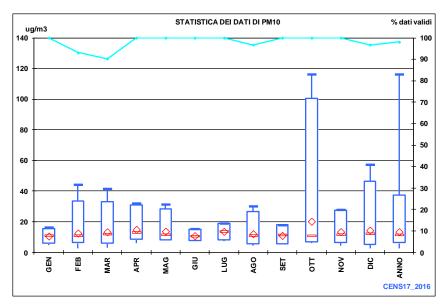
3.4. STAZIONE CENS17

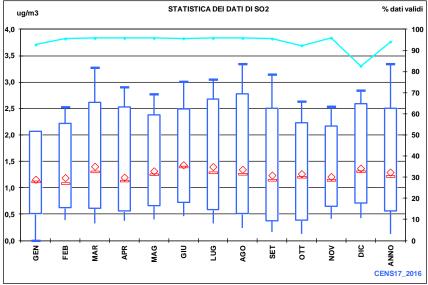






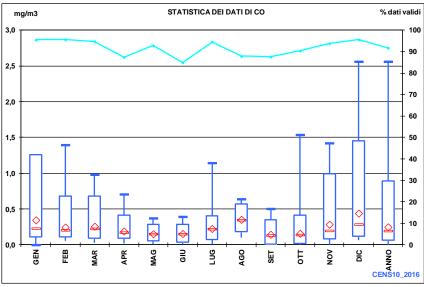


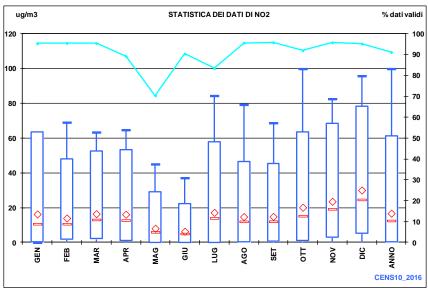


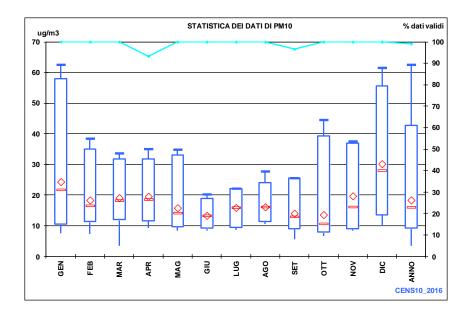


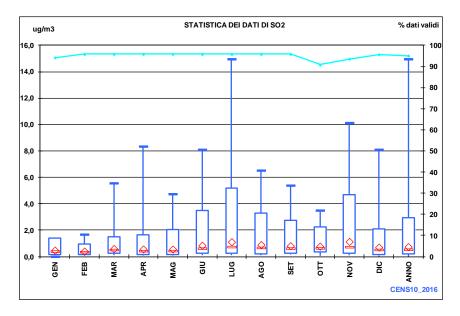
4. IT2008 - ZONA URBANA, AREA DI OLBIA

4.1. STAZIONE CENS10

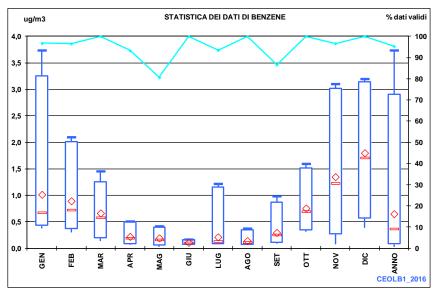


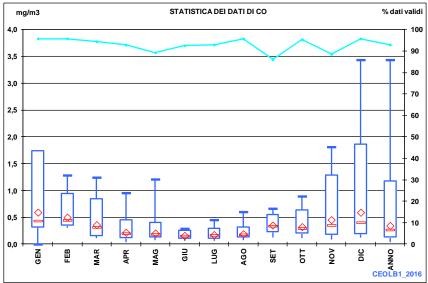


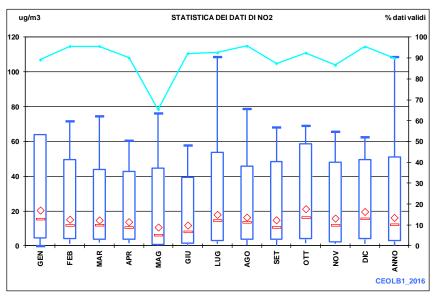




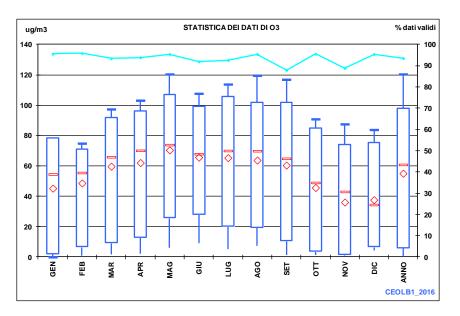
4.2. STAZIONE CEOLB1

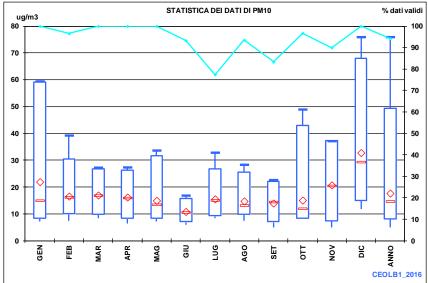


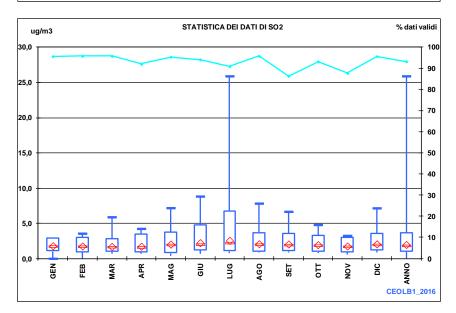








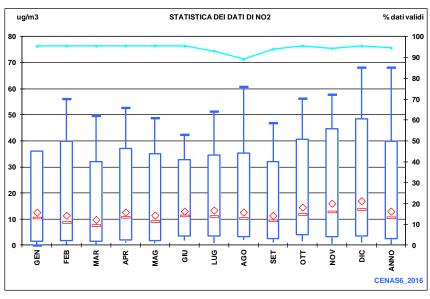


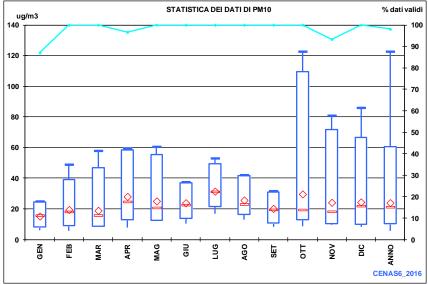


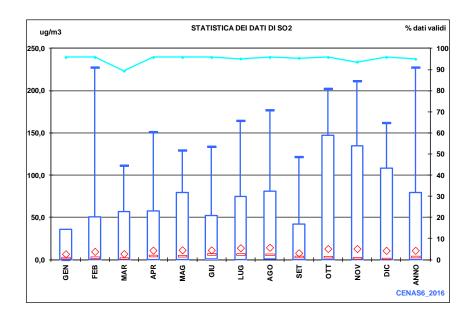


5. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI ASSEMINI-MACCHIAREDDU

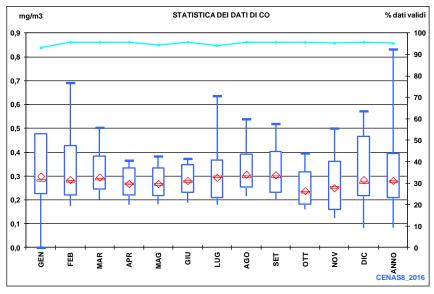
5.1. STAZIONE CENAS6

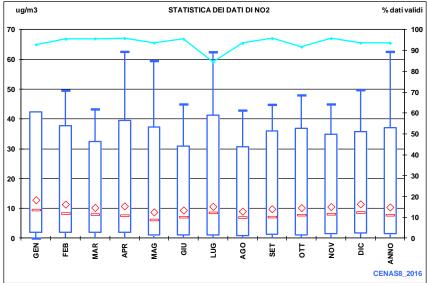


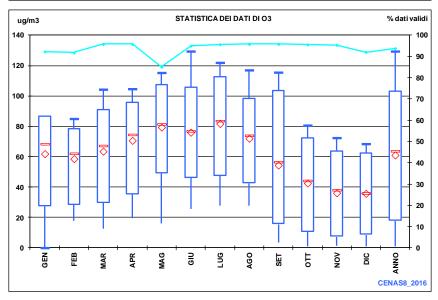




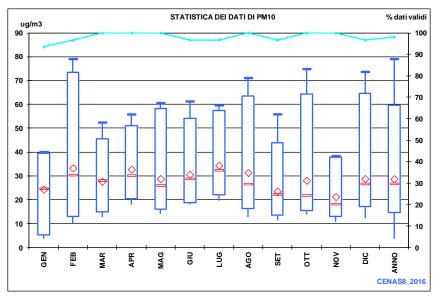
5.2. STAZIONE CENAS8

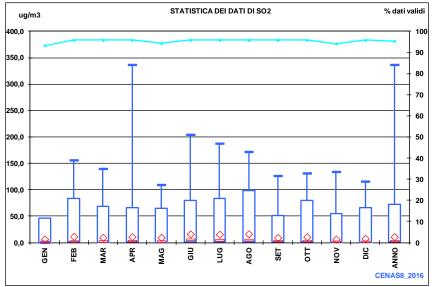




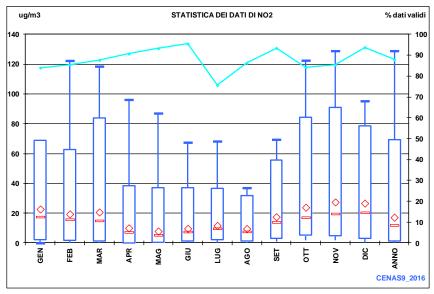


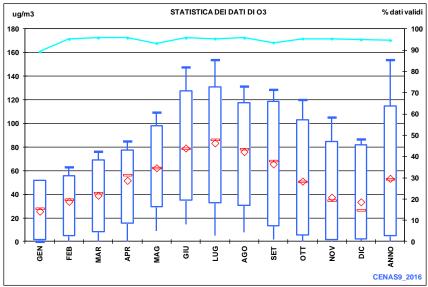


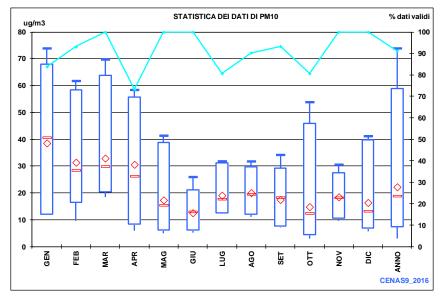




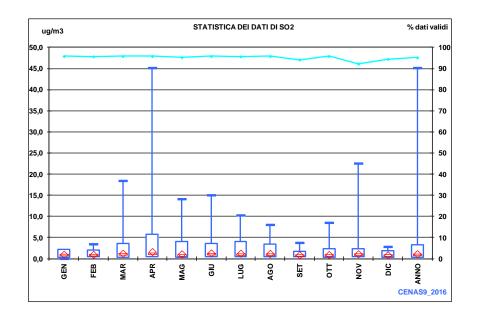
5.3. STAZIONE CENAS9





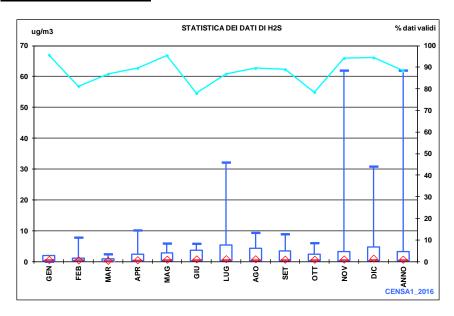


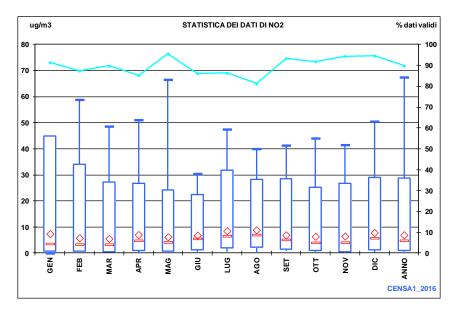


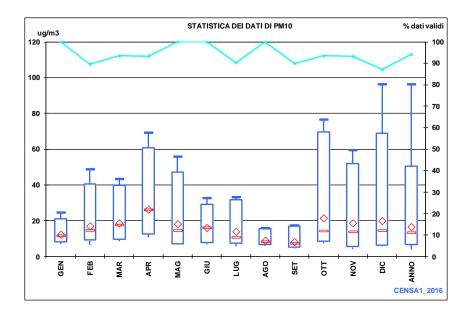


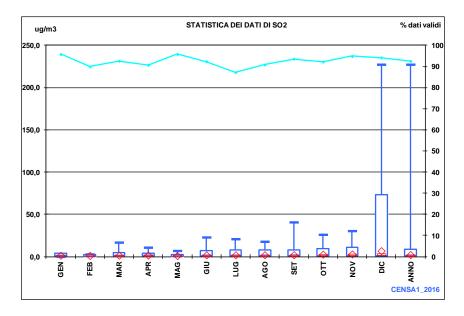
6. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI SARROCH</u>

6.1. STAZIONE CENSA1

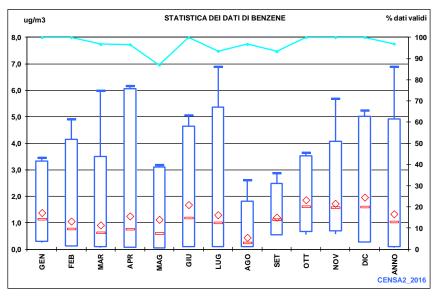


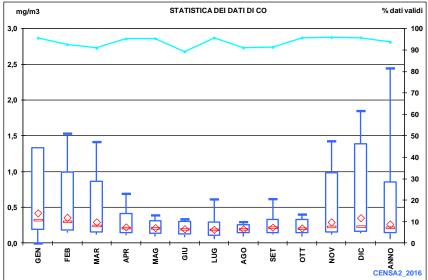


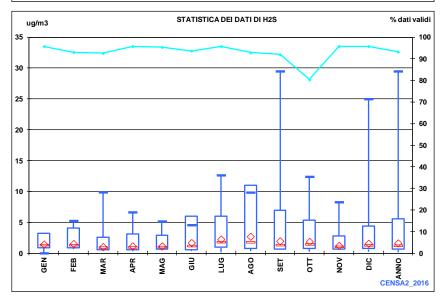




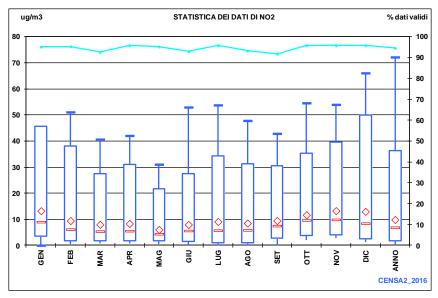
6.2. STAZIONE CENSA2

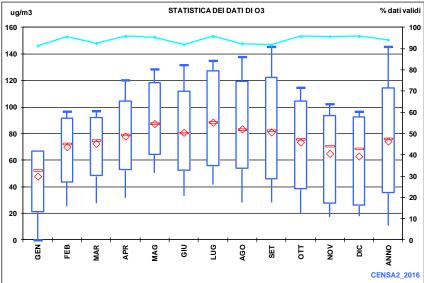


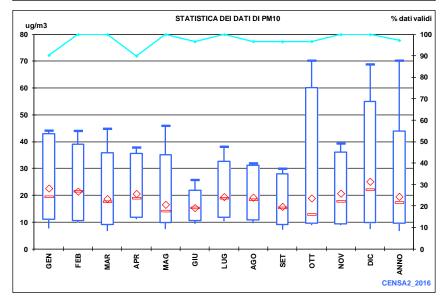




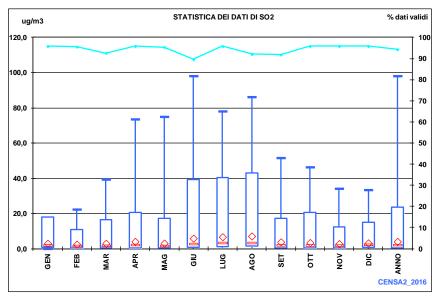


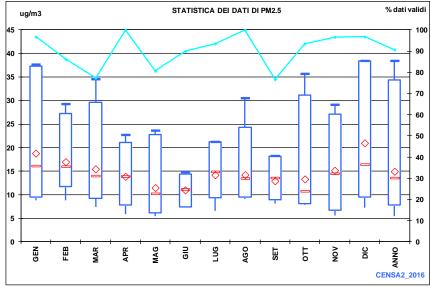




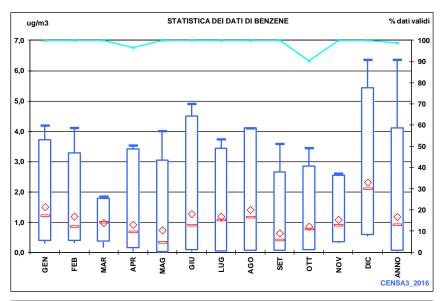


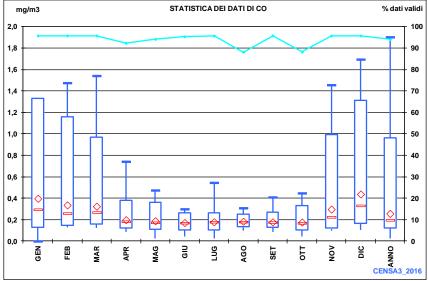


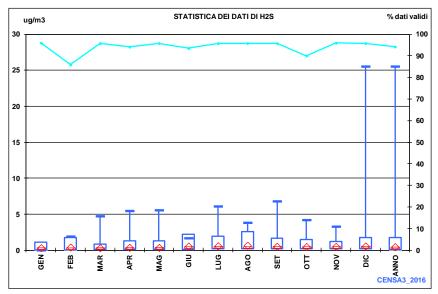




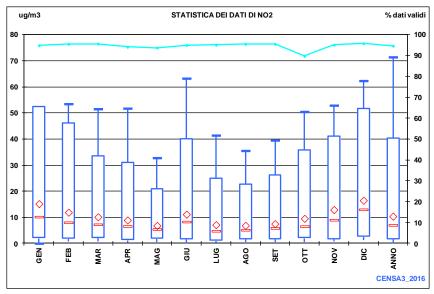
6.3. STAZIONE CENSA3

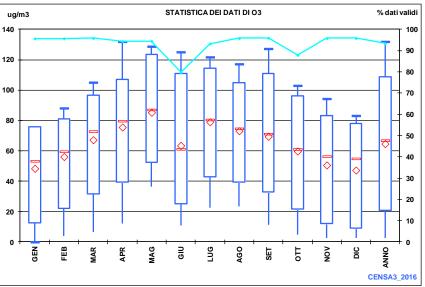


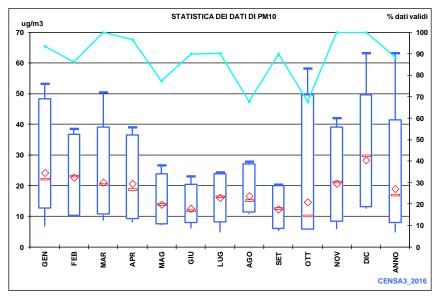




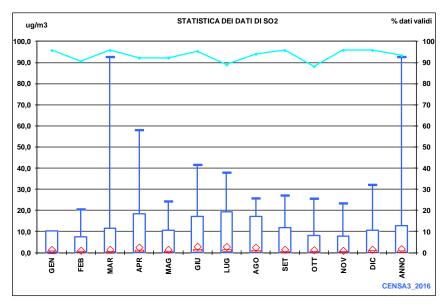


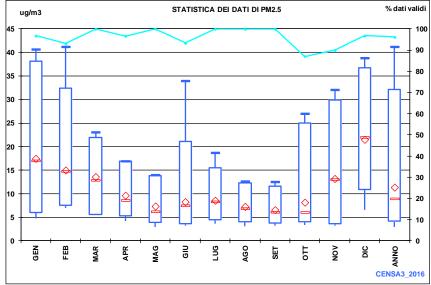






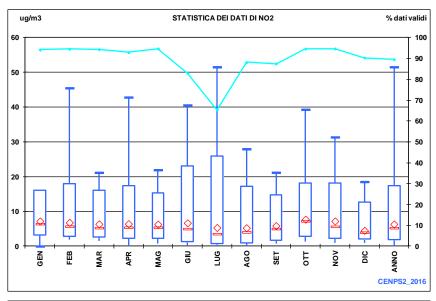


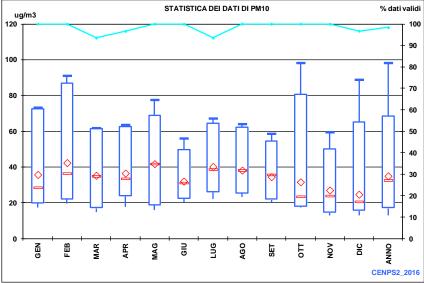


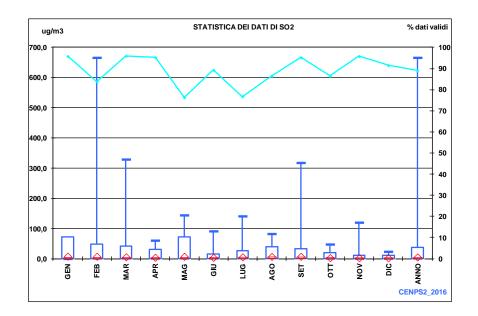


7. IT2009 - ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTOSCUSO

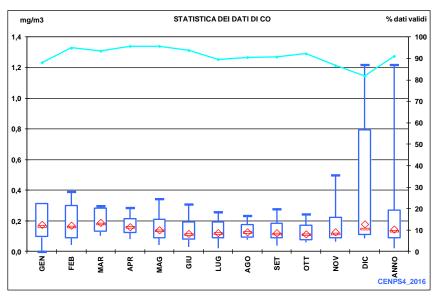
7.1. STAZIONE CENPS2

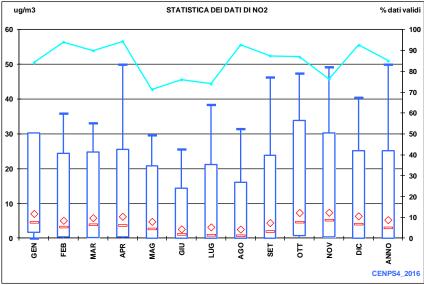


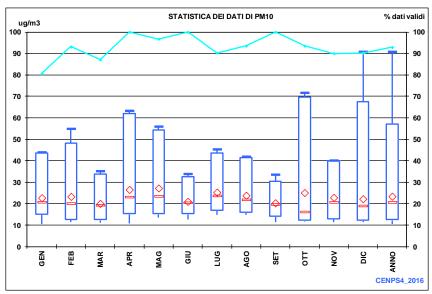




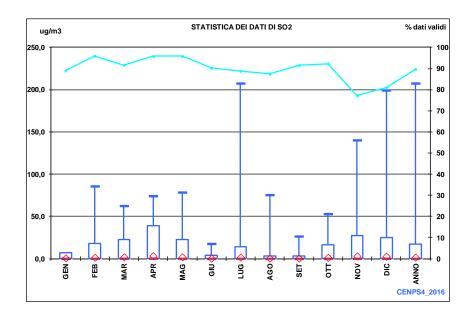
7.2. STAZIONE CENPS4



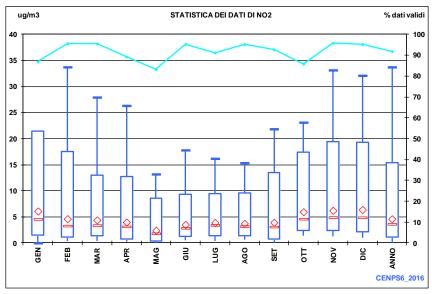


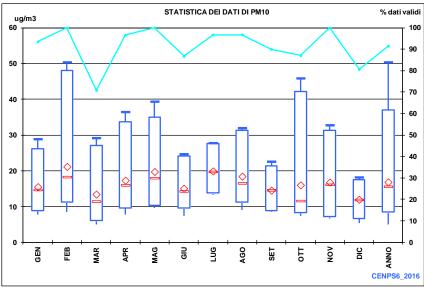


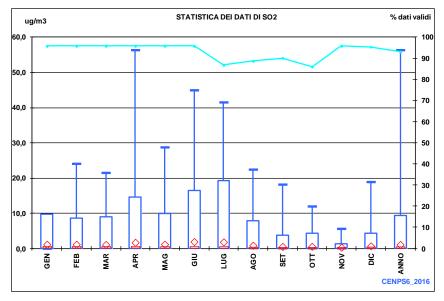




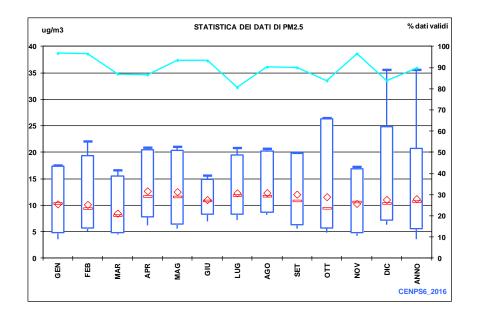
7.3. STAZIONE CENPS6



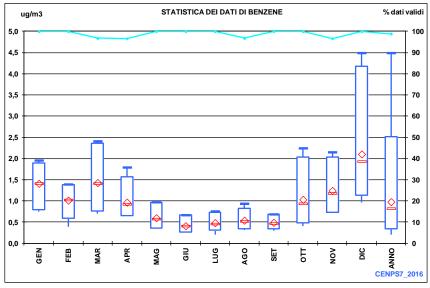


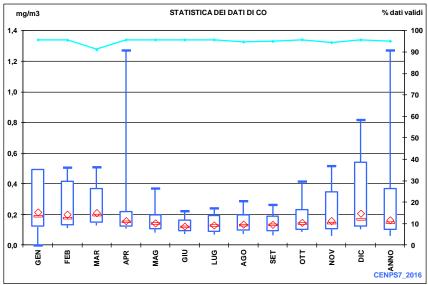


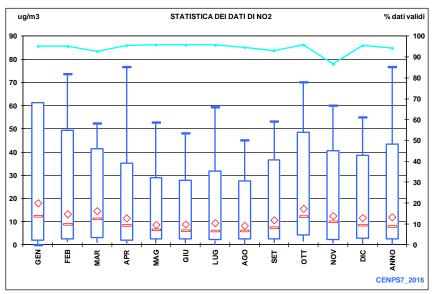




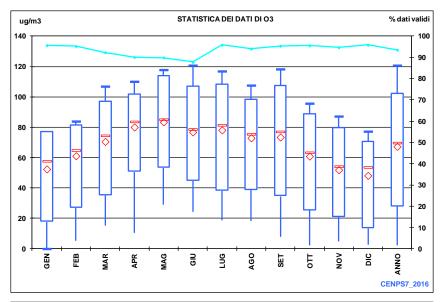
7.4. STAZIONE CENPS7

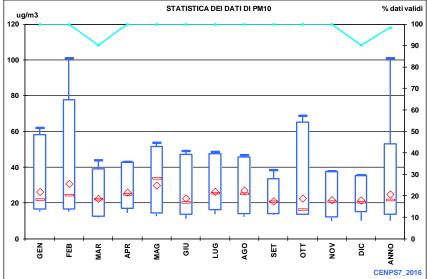


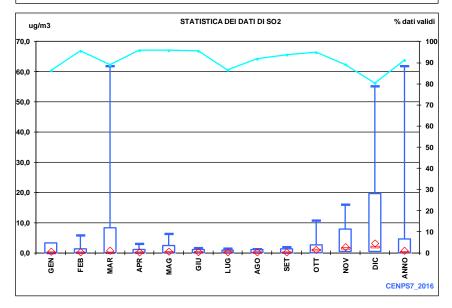




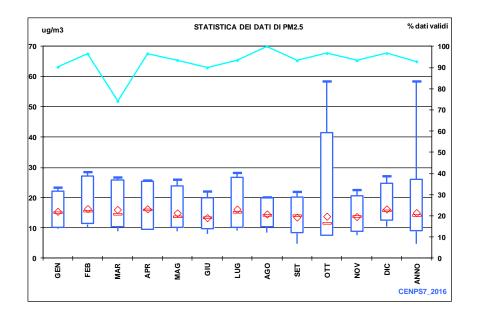






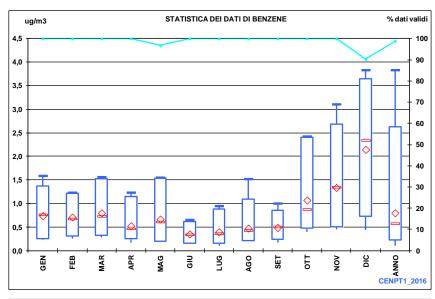


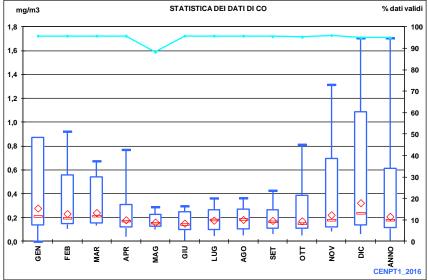


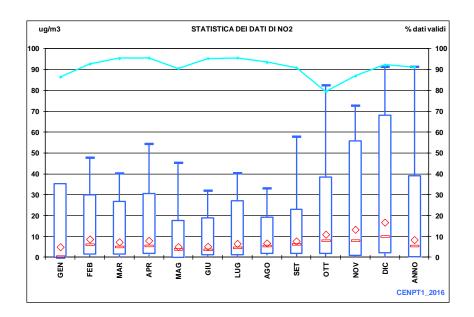


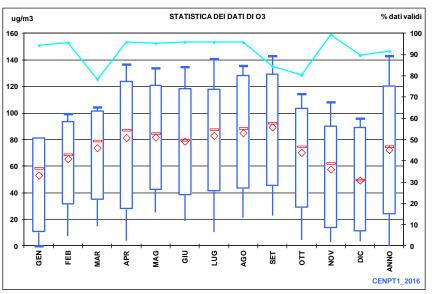
8. <u>IT2009 – ZONA INDUSTRIALE, AREA DI PORTO TORRES</u>

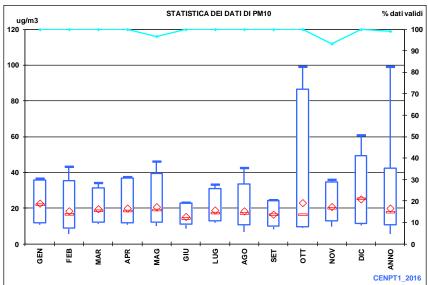
8.1. STAZIONE CENPT1



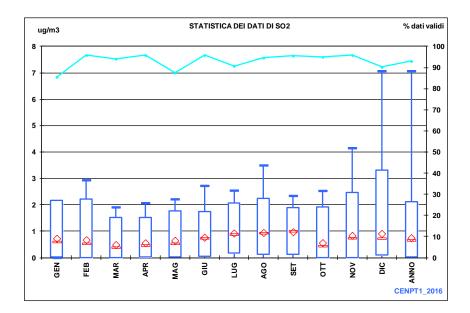


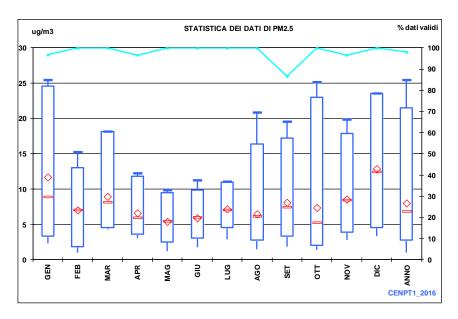




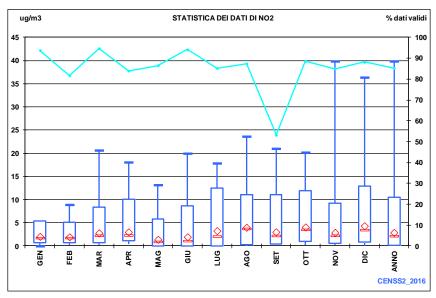


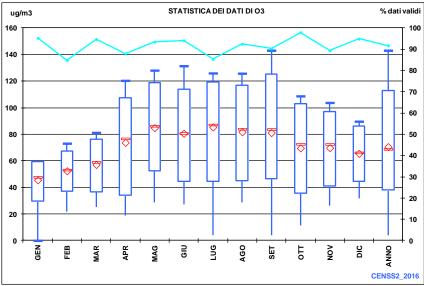


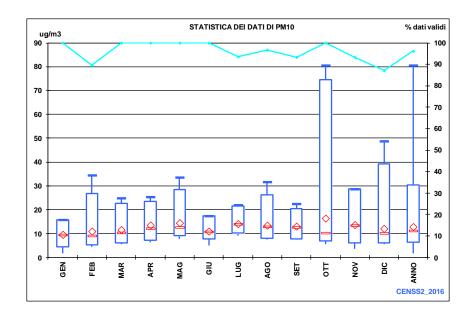


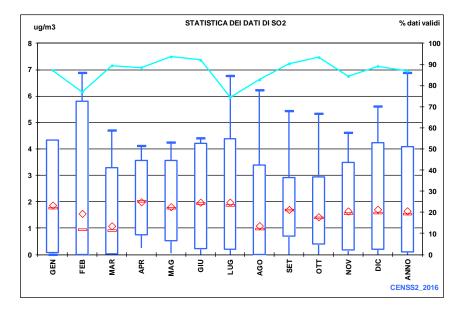


8.2. STAZIONE CENSS2

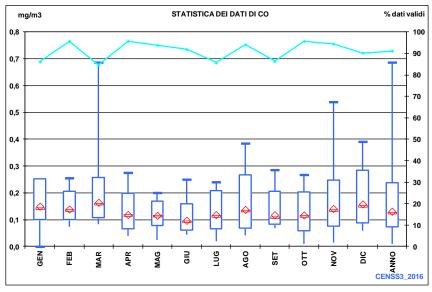


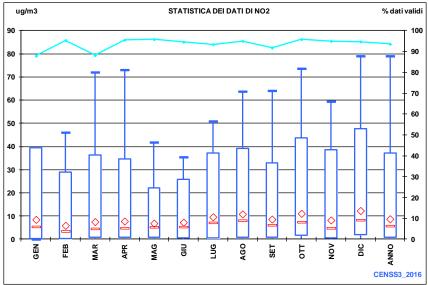


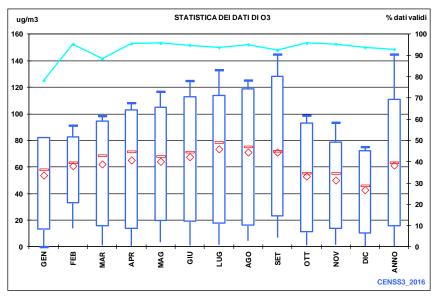




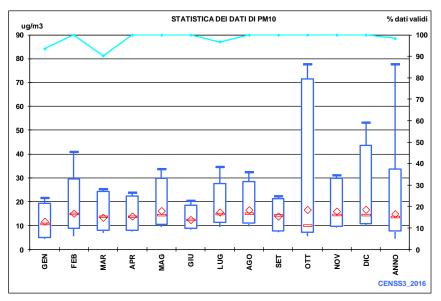
8.3. STAZIONE CENSS3

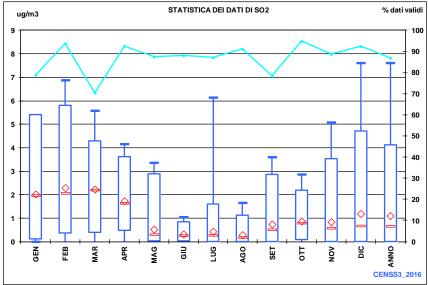




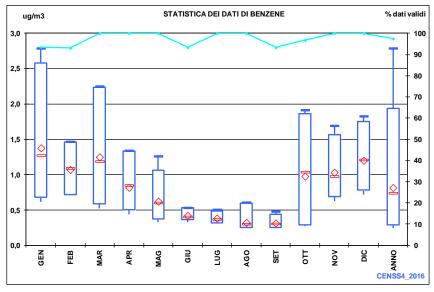


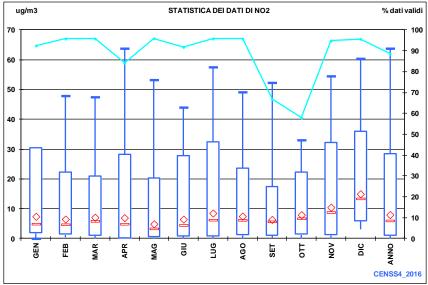


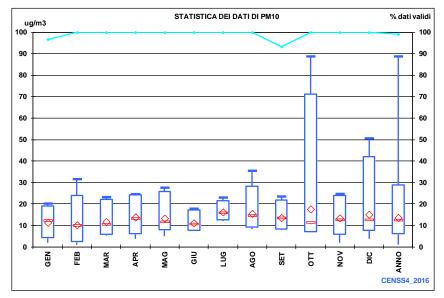




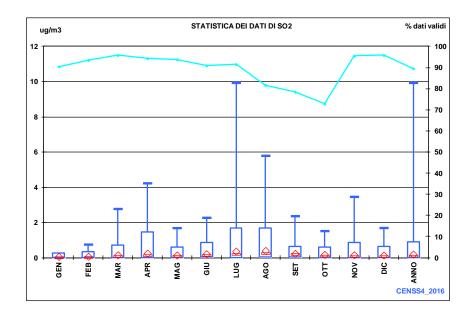
8.4. STAZIONE CENSS4



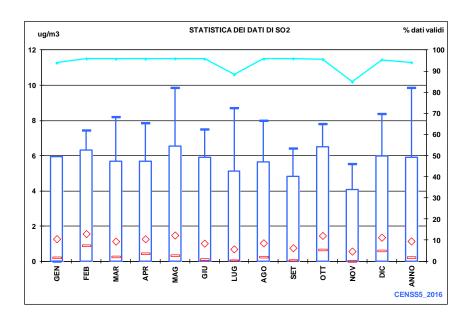




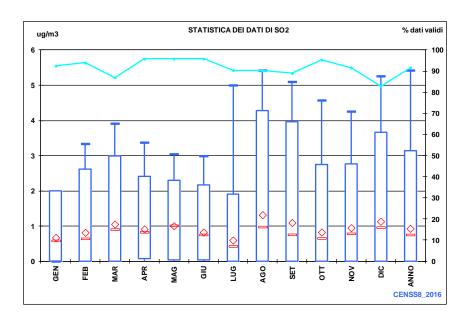




8.5. STAZIONE CENSS5

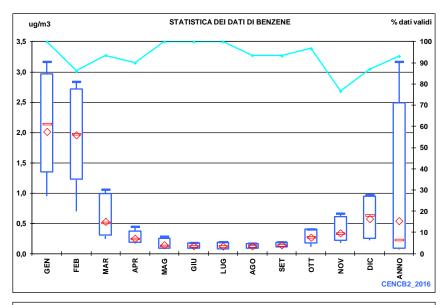


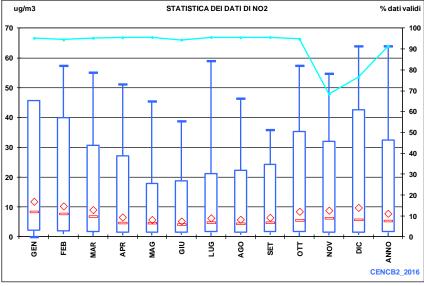
8.6. STAZIONE CENSS8

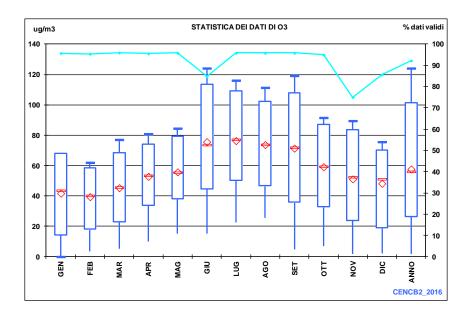


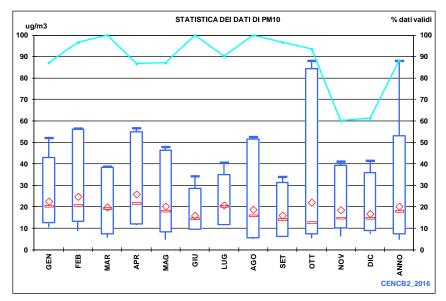
9. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL SULCIS IGLESIENTE

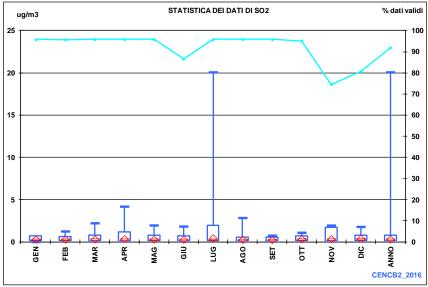
9.1. STAZIONE CENCB2





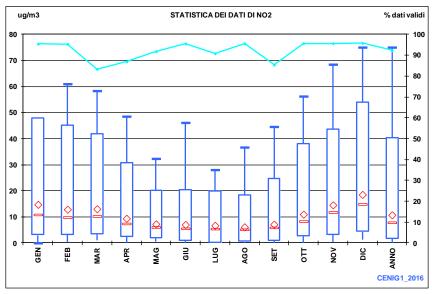


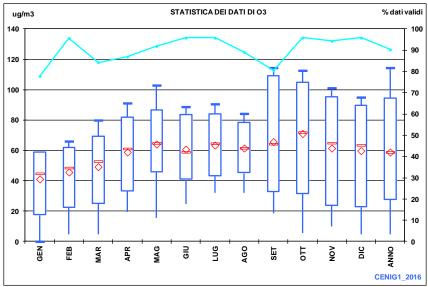


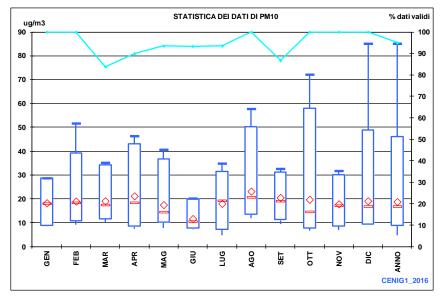




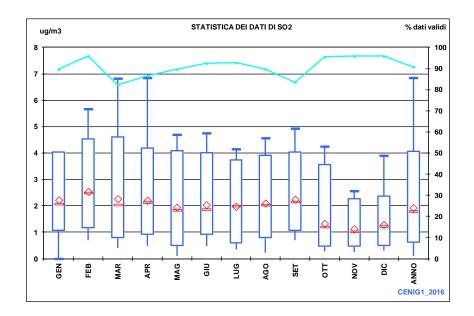
9.3. STAZIONE CENIG1



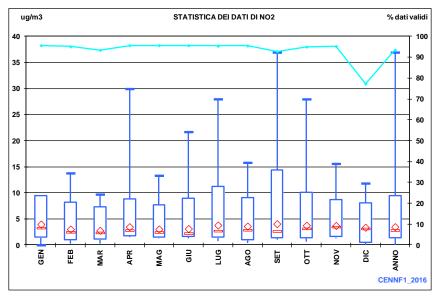


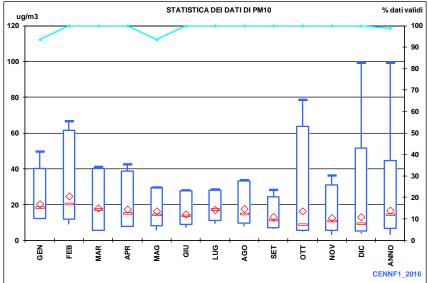


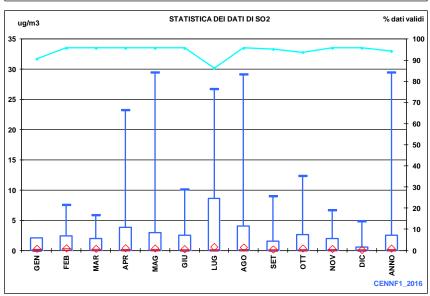




9.4. STAZIONE CENNF1

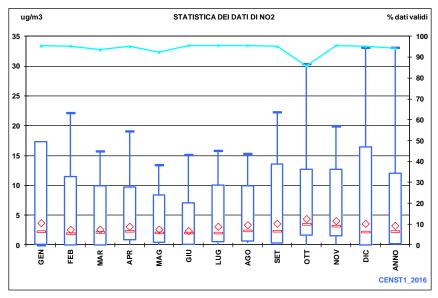


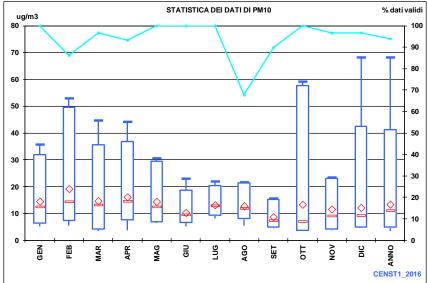


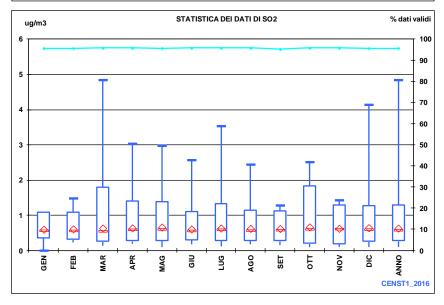




9.5. STAZIONE CENST1



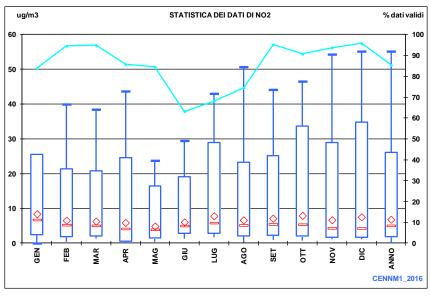


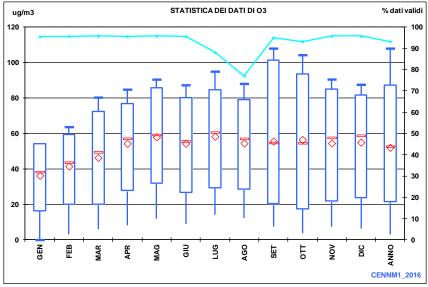


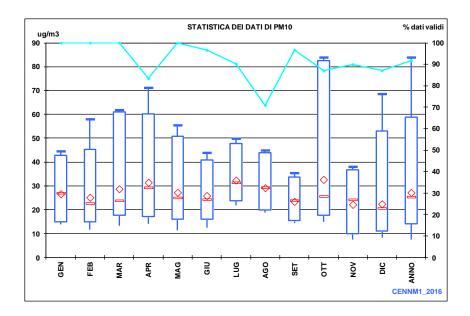


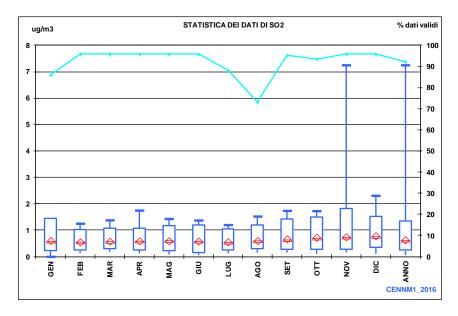
10. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DEL CAMPIDANO CENTRALE

10.1. STAZIONE CENNM1

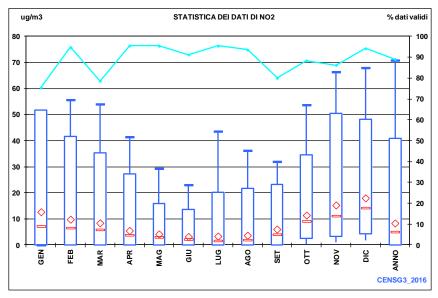


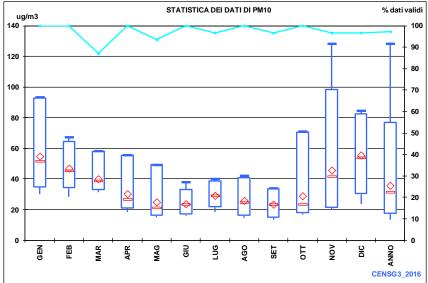


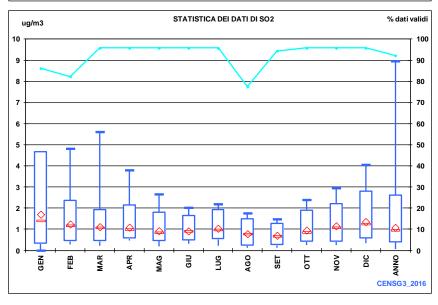




10.2. STAZIONE CENSG3

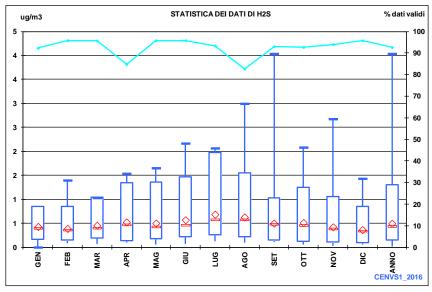


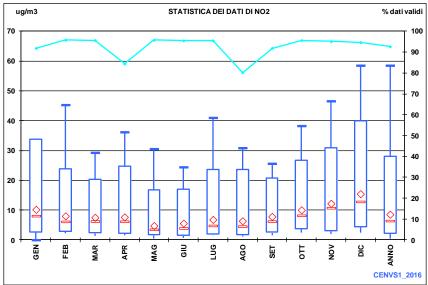


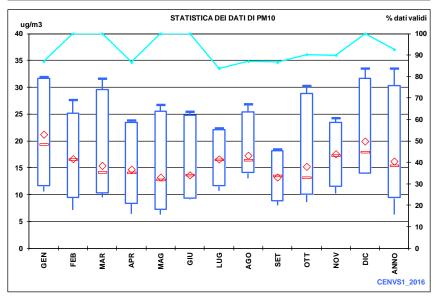




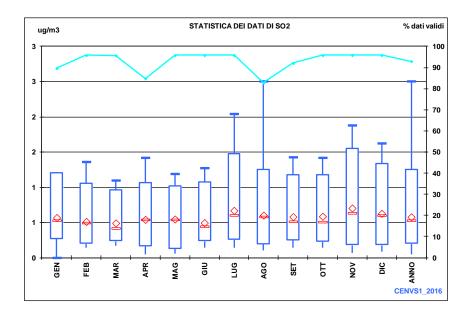
10.3. STAZIONE CENVS1





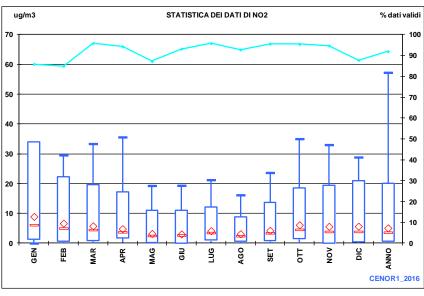


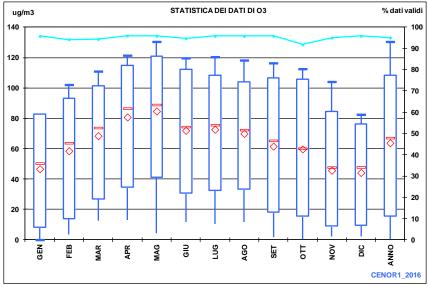


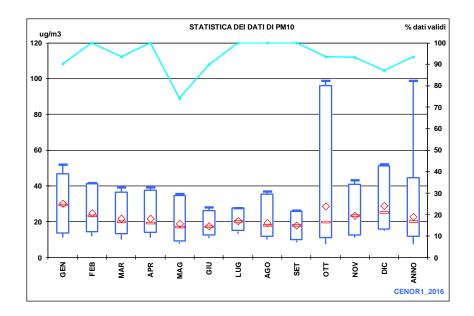


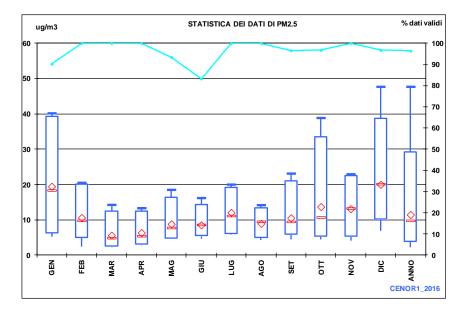
11. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI ORISTANO

11.1. STAZIONE CENOR1

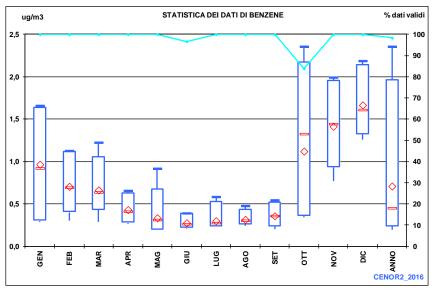


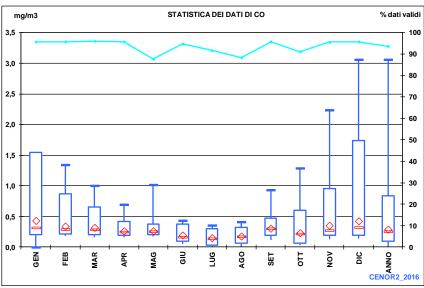


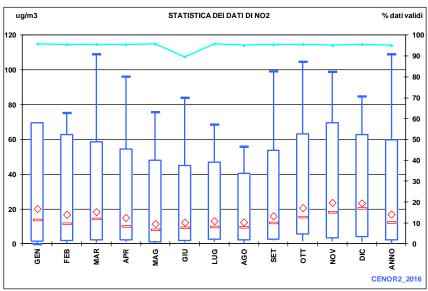




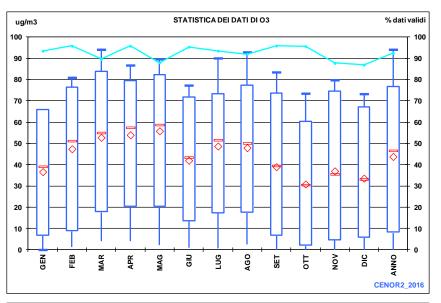
11.2. STAZIONE CENOR2

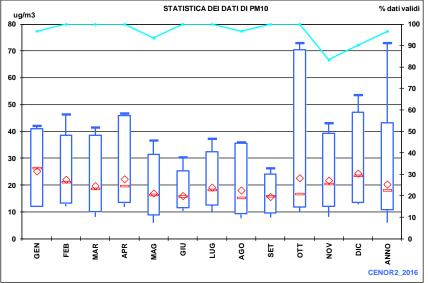


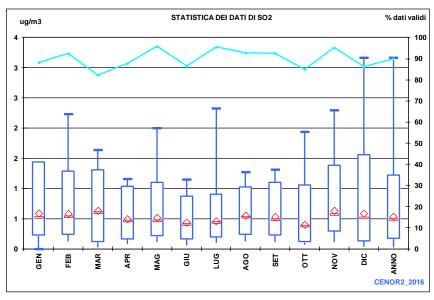






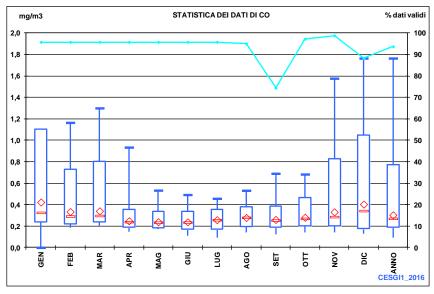


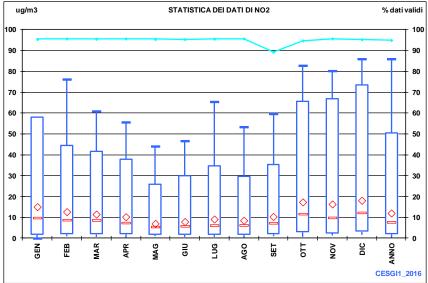


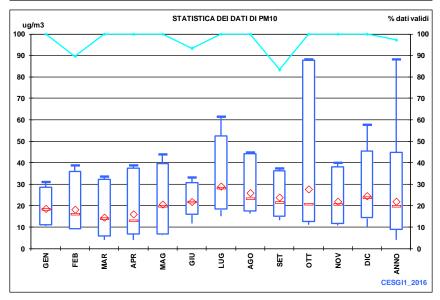




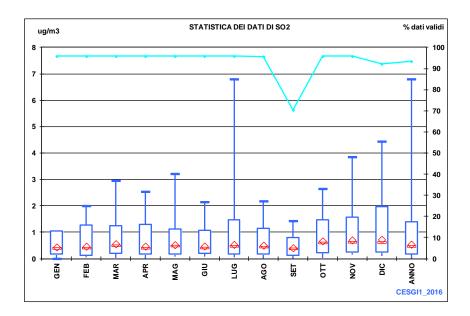
11.3. STAZIONE CESGI1





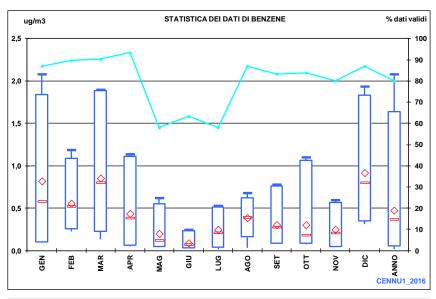


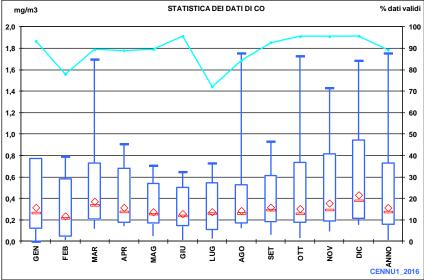


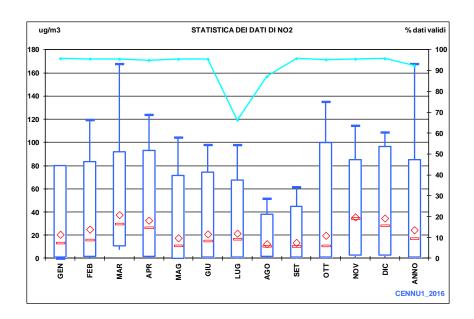


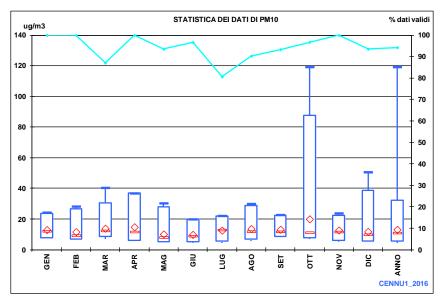
12. <u>IT2010 – ZONA RURALE, AREA DI NUORO</u>

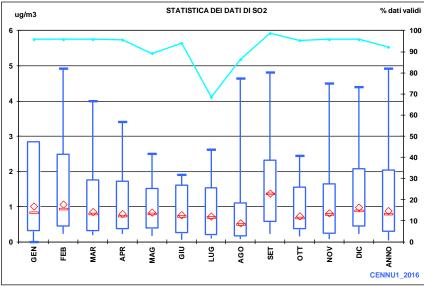
12.1. STAZIONE CENNU1





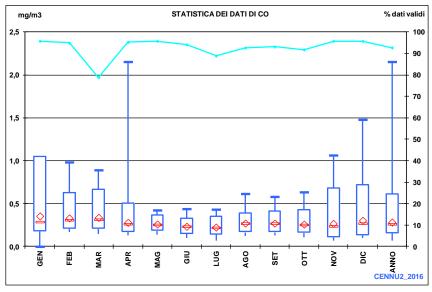


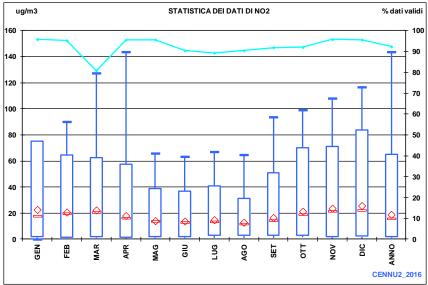


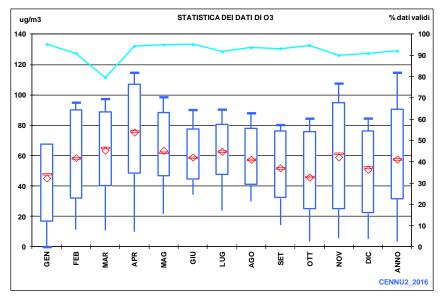




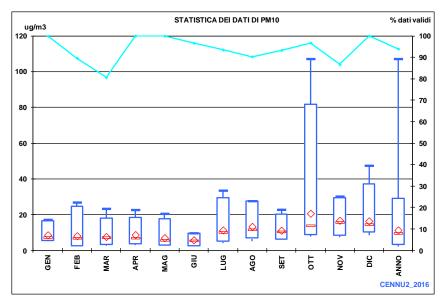
12.2. STAZIONE CENNU2

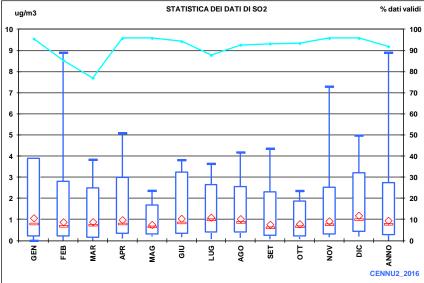






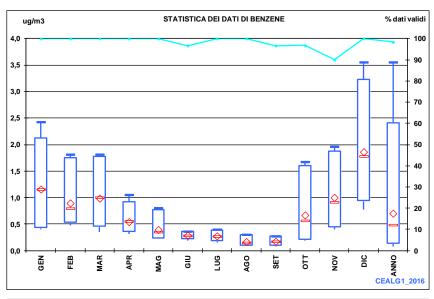


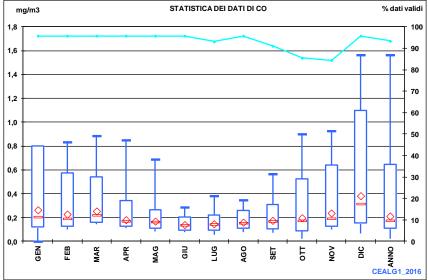


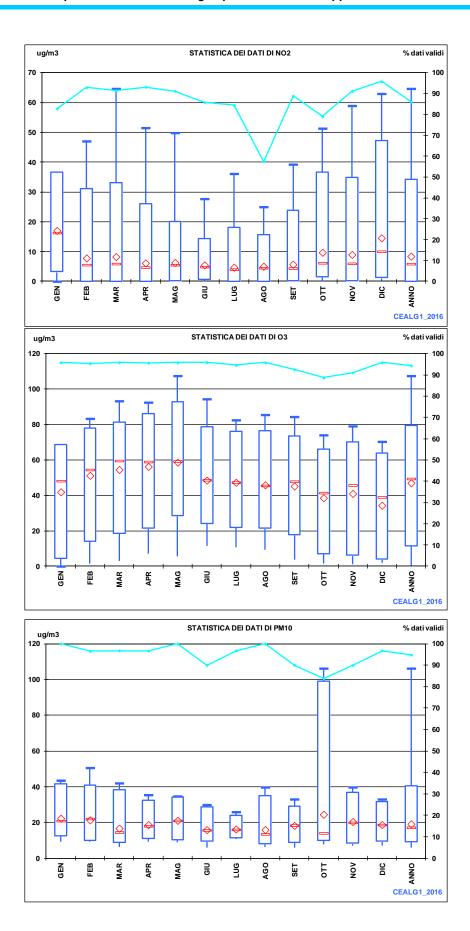


13. IT2010 - ZONA RURALE, SARDEGNA CENTRO-SETTENTRIONALE

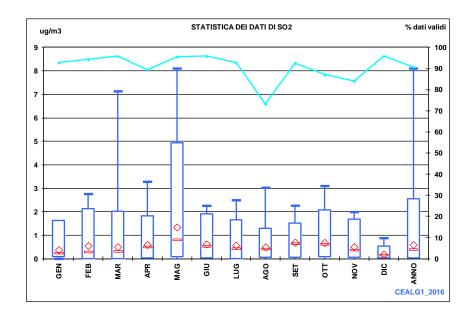
13.1. STAZIONE CEALG1



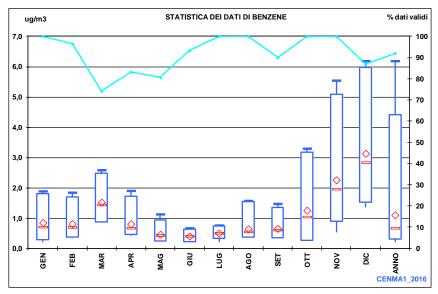


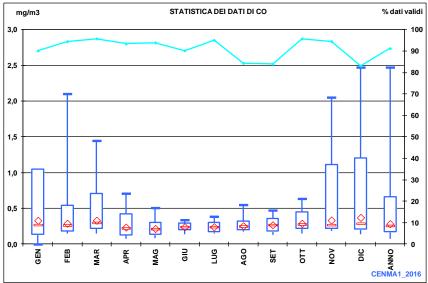


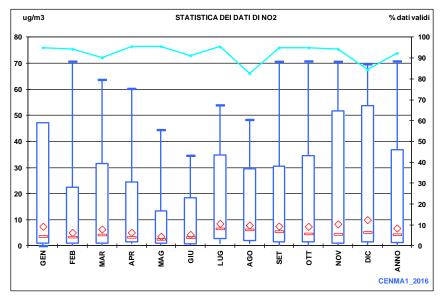




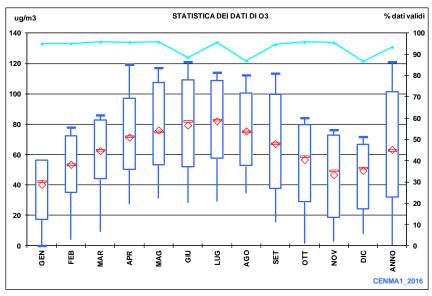
13.2. STAZIONE CENMA1

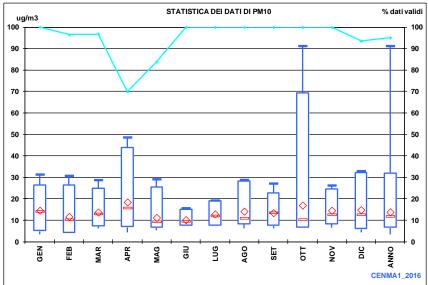


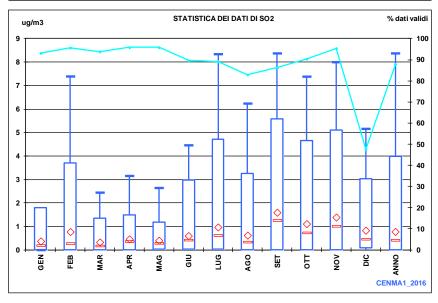




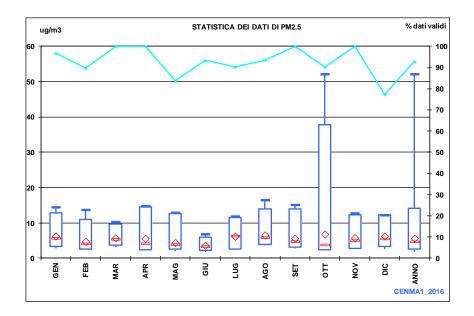




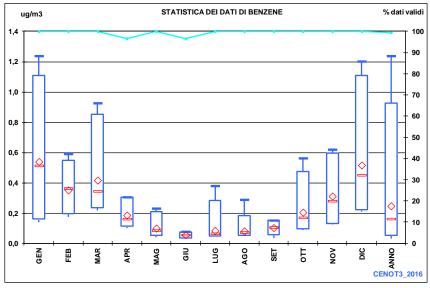


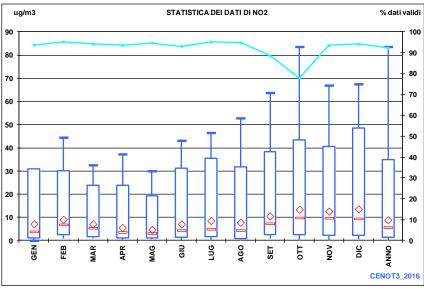


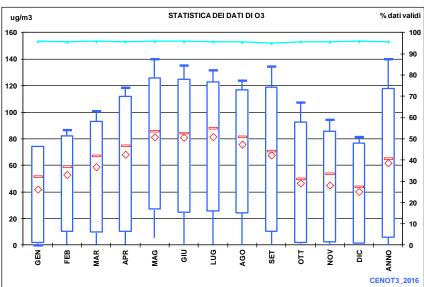




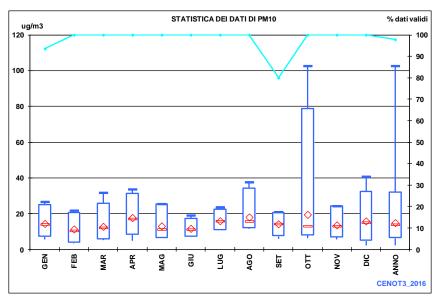
13.3. STAZIONE CENOT3

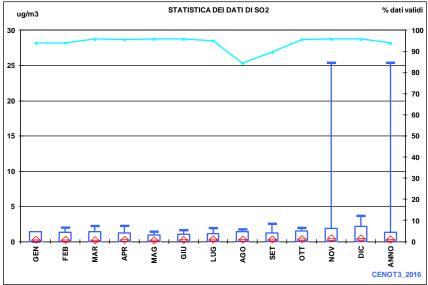




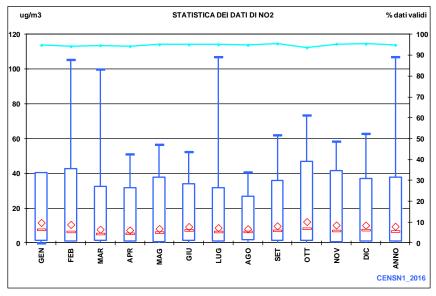


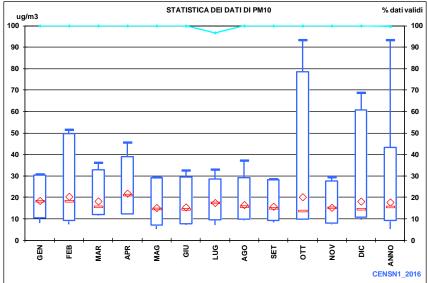


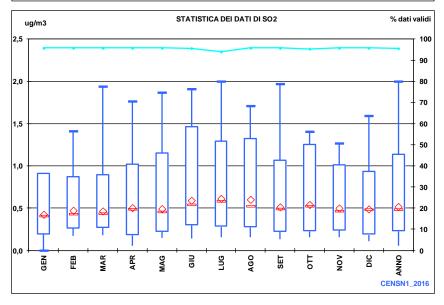




13.4. STAZIONE CENSN1

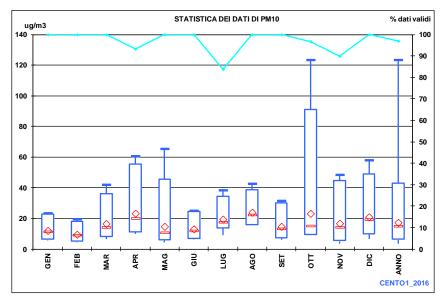


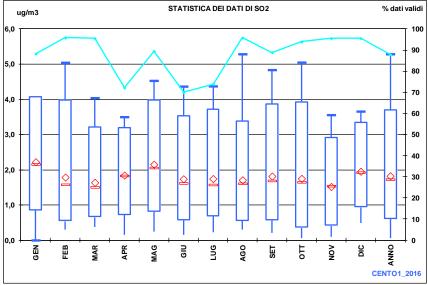






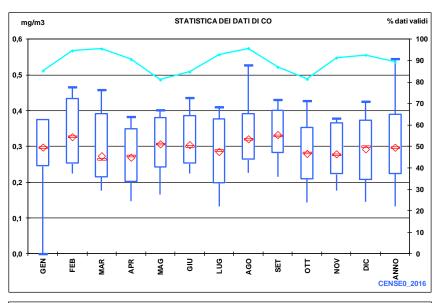
13.5. STAZIONE CENTO1

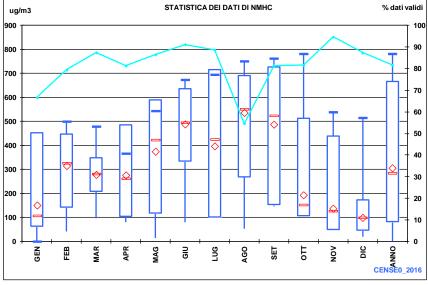


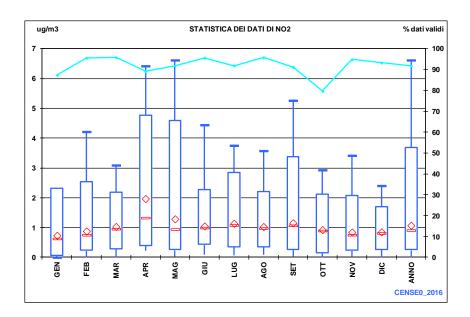


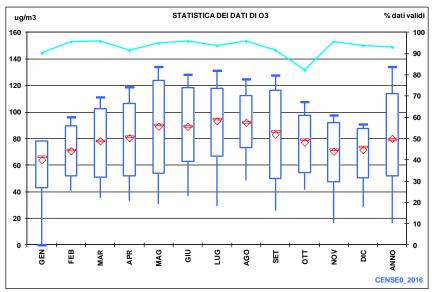
14. IT2010 - ZONA RURALE, AREA DI SEULO

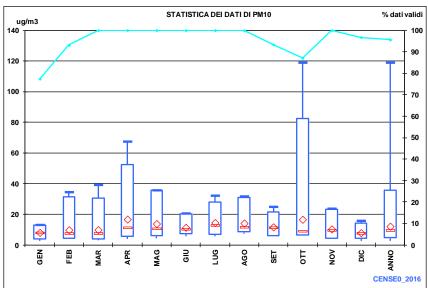
14.1. STAZIONE CENSEO (Stazione di fondo regionale)



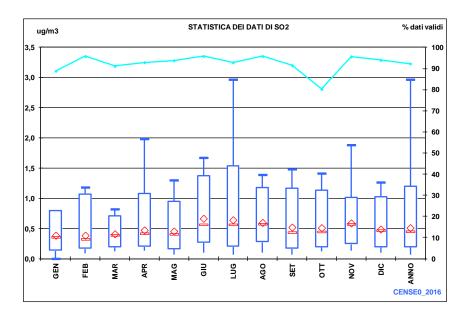


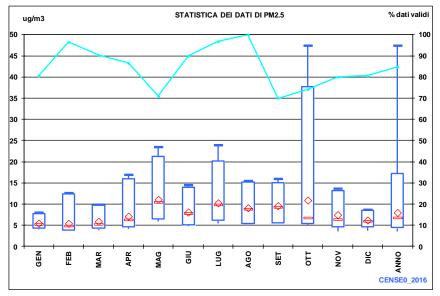






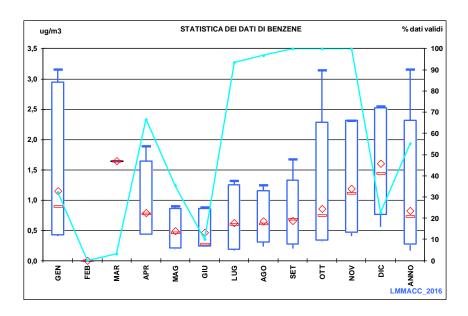


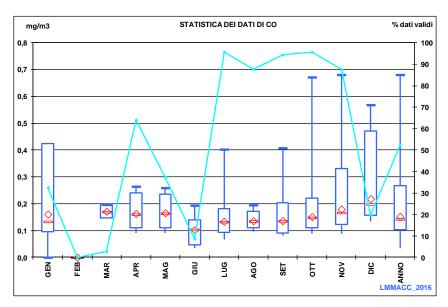


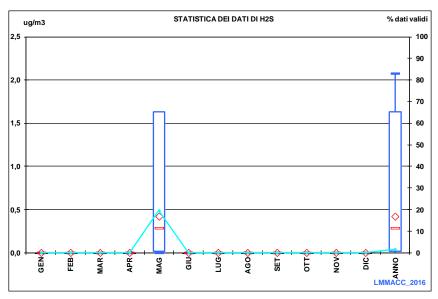


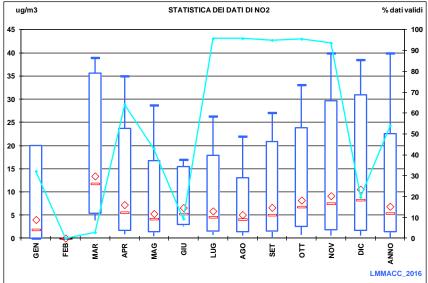
15. <u>IT2009 – LABORATORIO MOBILE – MACCHIAREDDU</u>

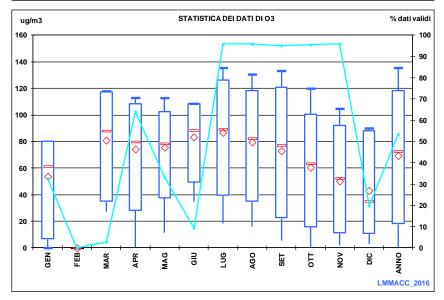
15.1. STAZIONE LMMACC



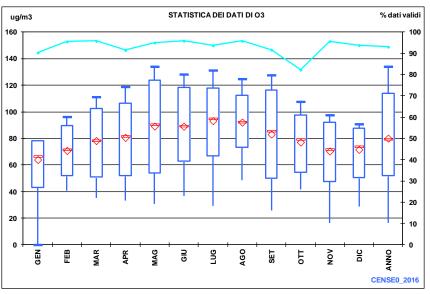


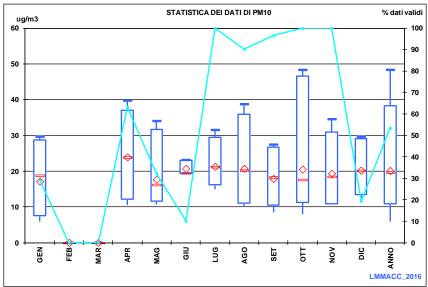


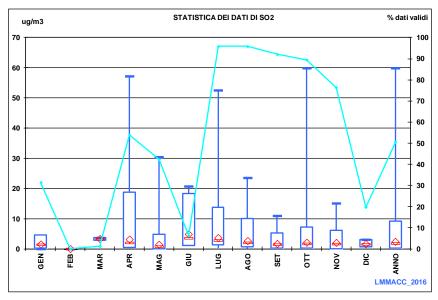




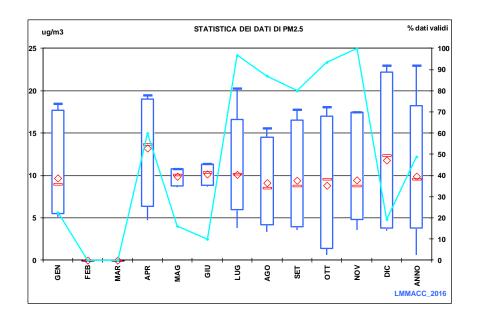












Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2016

Appendice C

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. 15/041971, 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 qualita' 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 PM2,5 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	Data di
			il 2010	raggiungimento del
				limite
Biossido di zolfo	350 μg/m3 da non	42,9% del valore limite, pari a 150 μg/m3,	350 μg/m3	1° Gennaio 2005
	superare più di 24	all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE		
	volte per anno civile	(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		
Biossido di azoto	200 μg/m3 da non	50% del valore limite, pari a 100 μg/m3,	200 μg/m3	1° Gennaio 2010
	superare più di 18	all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE		
	volte per anno civile	(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		

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	Data di
			il 2010	raggiungimento del
				limite
Monossido di	10 μg/m3	6 μg/m3 all'entrata in vigore della direttiva	10 μg/m3	1° Gennaio 2005
carbonio		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		

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	Data di
			il 2010	raggiungimento del
				limite
Biossido di zolfo	125 μg/m3 da non	Nessuno	125 μg/m3	1° Gennaio 2005
	superare più di tre			
	volte per anno civile			
PM10	50 μg/m3 PM10 da	50% del valore limite, pari a 25 μg/m3,	50 μg/m3	1° Gennaio 2005
	non superare più di	all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE		
	35 volte per anno	(19/7/99) - Tale valore è ridotto il 1° Gennaio		
	civile	2001 e successivamente ogni 12 mesi		
		secondo una percentuale annua costante per		
		raggiungere lo 0% al 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/m3 NO2	50% del valore limite, pari a 20 μg/m3, 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	40 μg/m3	1° Gennaio 2010
PM10	40 μg/m3 PM10	20% del valore limite, pari a 8 μg/m3, 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/m3	1° Gennaio 2005
Piombo	0,5 μg/m3	100% del valore limite, pari a 0,5 μg/m3, 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/m3	1° Gennaio 2005
Benzene	5 μg/m3	100% del valore limite, pari a 5 μg/m3, 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	5 μg/m3	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/m3 SO2	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/m3 NOx	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/m3 - da non superare per più di due ore consecutive
Biossido di azoto	400 μg/m3 - 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	Massima media mobile giornaliera	120 μg/m3 da non superare per più	
	della salute umana	di otto ore	di 25 giorni per anno civile come	
			media sui tre anni	
Ozono	Valore obiettivo per la protezione	AOT40, calcolato sulla base dei	18000 μg/m3•h come media sui	
	della vegetazione	valori di 1 ora da maggio a luglio	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 μ g/m3 (coincidente con 40 parti per miliardo) e 80 μ g/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	Massima media mobile giornaliera	120 μg/m3
	protezione della salute umana	di otto ore	
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/m3•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/m3
Ozono	Soglia di allarme	Media di 1 ora da non superare per	240 μg/m3
		più di due ore consecutive	

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/m3
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m3
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m3
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m3

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	Data di
			per il 2015	raggiungimento del limite
PM2,5	Media annuale di 25 μg/m3	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	25 μg/m3	1° gennaio 2015

Tabella 12 – Valore limite e livelli critici 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/m3	1° gennaio 2010

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

Inquinante	Descrizione del limite	Limite	Validità
	media semioraria che non deve essere superata non	100 μg/m3	In vigore
Idrogeno solforato (*)	più di una volta in otto ore consecutive		
	media giornaliera	40 μg/m3	

Tabella 14 - limiti 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 2016

Appendice D

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 SO₂, che è un gas incolore, non infiammabile di odore pungente. Piccole quantità di fondo naturale (0,002-0,008 ppm) di SO₂ 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 SO₃ 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 SO2 si ossida a SO3 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 SO2, 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 (NOx) 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 NOx. 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 worming 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 PMx, dove x è una dimensione espressa in μ m (millesimi di millimetro), che indica il particolato con diametro equivalente minore di x μ m. Ad esempio PM₁₀ e PM_{2,5} indicano la frazione di particolato con diametro equivalente minore di 10 μ m e 2,5 μ m 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 carcinogenica 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 µm) 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 particellare: 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

