

Laboratorio Mobile
Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico
COMUNE DI SPINADESCO

04/03/2003 - 31/03/2003



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI SPINADESCO

Gestione e Manutenzione Tecnica del Laboratorio Mobile

P.I. Arnaldo Bessi

P.I. Claudio Fanfoni

P.I. Emma Micheli

Relazione *redatta* Dr. Luigi Gatti.....

**Responsabile U.O. Aria
Dip. di Cremona**

Dr. Luigi Gatti

**Direttore Dipartimento
Cremona**

Dr. Giampaolo Beati

Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla campagna di misura condotta con Laboratorio Mobile tra il 04 marzo 2003 e il 31 marzo 2003 nel Comune di Spinadesco . La campagna è stata richiesta dallo stesso Comune interessato a conoscere la qualità dell'aria nel proprio territorio comunale, vista la vicinanza del centro abitato a vari insediamenti industriali tra i quali l'acciaieria ISP. Nello stesso sito è già stata effettuata una campagna , con lo stesso Laboratorio Mobile, nell'autunno del 2000 (19/10 – 28/11) con relativa relazione a cura del Responsabile Inquinamento Atmosferico Dott. Luigi Gatti.

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI SPINADESCO

Introduzione

Laboratorio Mobile	pag. 4
Principali Inquinanti atmosferici	pag. 4
Normativa	pag. 5
Campagna di Misura	
Sito di Misura	pag. 7
Principali Sorgenti Emissive	pag. 8
Situazione Meteorologica nel periodo di misura	pag. 12
Andamento inquinanti nel periodo di misura	pag. 14
Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse	pag. 18
Conclusioni	pag. 19
<i>Allegato Dati Orari</i>	pag. 33

Laboratorio Mobile

Per la campagna di misura, condotta dall'ARPA Dipartimento di Cremona, è stato utilizzato un Laboratorio Mobile.

La strumentazione presente sul laboratorio permette il rilevamento di:

- Biossido di Zolfo (SO₂);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Ozono (O₃);
- Particolato Fine (PM₁₀).

La strumentazione che viene utilizzata in un laboratorio mobile deve rispondere a determinate caratteristiche previste dalla legislazione regionale (DPR 203/88 e nel DPCM del 28/3/83 e succ. agg.). Anche per le altezze dei prelievi sono fornite indicazioni nazionali e regionali:

- la sonda per il prelievo di SO₂, NO_x, O₃ e CO viene posta a 3,5 metri di quota;
- i sensori meteorologici DV e VV sono posizionati all'altezza di circa 10 metri, mentre i sensori R.SOL. TEMP. UR. PRES. sono posti all'altezza di circa 3,5 metri. I dati relativi alla PIOGGIA sono quelli rilevati nella stazione fissa di Cremona di Piazza Libertà'.

Il sito di misura prescelto rispetta i criteri di rappresentatività indicati per il posizionamento delle cabine fisse di rilevamento nelle Direttive Regionali (L.R. 13/07/84), nazionali (DPR 31/05/91) e in quelle dell'Istituto Superiore di Sanità (Documento ISTISAN n.89/10)

Principali inquinanti atmosferici regolati da normative vigenti

Inquinanti	Principali Sorgenti
Biossido di Zolfo SO ₂	Impianti riscaldamento, centrali di potenza (combustione di prodotti organici di origine fossile, contenenti zolfo)
Biossido di Azoto** NO ₂	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione a causa della combinazione dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)
Monossido di Carbonio* CO	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono** O ₃	Inquinante di origine fotochimica che si forma principalmente in presenza di ossidi di azoto
Polveri Totali Sospese* PTS	Particelle solide o liquide aerodisperse di origine sia naturale (erosione dal suolo, ecc.) che antropica (processi di combustione)
Particolato Fine*/** PM10	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione
Idrocarburi non Metanici* NMHC (IPA, Benzene)	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio)

* = Inquinante Primario = Inquinante generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche;

** = Inquinante Secondario = Inquinante prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (D.P.C.M. 28/3/83 – D.P.R. 24/5/88 – D.M. 25/11/94 – D.M. 16/5/96 – D.M. 2/4/02) allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di attenzione e allarme (D.G.R. 28/10/02).

Nota: tra parentesi sono indicati i margini di tolleranza validi per l'anno 2003.

Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Standard di qualità 40	1 h	D.P.C.M. 28/3/83
	Standard di qualità 10	8 h	D.P.C.M. 28/3/83
	Valore limite protezione salute umana 10 (+4)	8 h	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione 10	8 h	D.G.R. 28/10/02
Biossido di Azoto	Valore Limite (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile) 200	1 h	D.P.R. 24/5/88
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile) 200 (+70)	1 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana 40 (+14)	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione 200	1 h	D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allarme 400	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02 e D.G.R. 28/10/02
Ossidi di Azoto	Valore Limite (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione vegetazione 30	Anno civile	D.M. 2/4/02

Biossido di Zolfo	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Standard di qualità (mediana rilevata durante l'anno ecologico – 1 aprile/31 marzo) 80	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno ecologico – 1 aprile/31 marzo) 250	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Standard di qualità (mediana rilevata durante il periodo invernale – 1 ottobre/31marzo) 130	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile) 350 (+60)	1 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile) 125	24 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione ecosistemi 20	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione 130	24 h	D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allarme 500	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02 e D.G.R. 28/10/02
Ozono	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Livello di protezione salute 110	8 h	D.M. 16/5/96
	Livello di protezione vegetazione 200	1 h	D.M. 16/5/96
	Livello di protezione vegetazione 65	24 h	D.M. 16/5/96
	Soglia di informazione e attenzione 180	1 h	D.M. 16/5/96 e D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allerta e allarme 360	1 h	D.M. 16/5/96 e D.G.R. 28/10/02
Particolato Totale Sospeso	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Standard di qualità (media annuale) 150	24h	D.P.C.M. 28/3/83
	Standard di qualità (95° percentile rilevato durante l'anno) 300	24h	D.P.C.M. 28/3/83
Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile) 50 (+10)	24 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana 40 (+3,2)	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione 50	24 h	D.G.R. 28/10/02
Idrocarburi non Metanici	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Totali Valore obiettivo 200	3 h consecutive*	DPCM 28/3/83
	Benzene Valore obiettivo 5 (+5)	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Benzo(a)pirene Valore obiettivo 0,001	Anno civile	DM. 25/11/94

Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene. (D.M. 25/11/94)

*Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono

Campagna di Misura



Periodo di misura: 04/03/2003 – 31/03/2003

Sito di misura: Comune di Spinadesco

Spinadesco dista circa 7 chilometri da Cremona in direzione ovest. Il territorio comunale è situato a circa 1 chilometro in direzione sud rispetto alla SS 234 Via Milano, asse stradale interessato da un discreto volume di traffico, sia leggero che pesante, sulla direttrice Cremona - Codogno. Il laboratorio mobile è stato posizionato in via Lazzari tra la Scuola Materna e i campi da Tennis del Centro Sportivo Comunale. Si tratta di un'area adibita a parcheggio, circondata da edifici di modesta altezza e interessata unicamente da traffico locale.

Principali sorgenti emissive

Per la stima delle principali sorgenti emissive all'interno del territorio comunale di Spinadesco è stato utilizzato l'inventario regionale, denominato INEMAR (INventario EMISSIONI ARia). Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR (COOrdination INformation AIR).

- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macrosettore vengono presi in considerazione diversi inquinanti: sia quelli che fanno riferimento alla salute, sia quelli per i quali è posta particolare attenzione in quanto considerati gas ad effetto serra:

- Biossido di Zolfo (SO_2)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH_4)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO_2)
- Ammoniaca (NH_3)
- Protossido di Azoto (N_2O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai $10 \mu m$ (PM_{10})

I dati sono stati elaborati al fine di definire i contributi delle singole sorgenti all'inquinamento atmosferico. Per i principali inquinanti sono state valutate le loro principali fonti emissive all'interno del Comune di Spinadesco.

Le emissioni di **biossido di zolfo** derivano per più della metà del totale, 2 t/anno pari al 54%, da "altre sorgenti mobili e macchinari", il 38%, pari a 0,8 t/anno, deriva invece dalla somma dei contributi dati dalla "combustione nell'industria", e dalla "combustione non industriale". Il restante 8% (0,3 t/anno) è da attribuirsi al "trasporto su strada".

Ossidi di azoto e monossido di carbonio. Per le emissioni di monossido di carbonio nel Comune di Spinadesco la stima complessiva è di 105,6 t/anno, di cui 60,4 (57%) dovute al "trasporto su strada". Il secondo macrosettore in ordine di importanza corrisponde alle emissioni dovute alla "combustione non industriale" con 35,3 t/anno, pari al 33% del totale. Il restante 10% è dovuto alla somma dei contributi di "altre sorgenti mobili e macchinari", "altre sorgenti e assorbimenti" e della "combustione nell'industria".

Come per il monossido di carbonio, una delle fonti emissive più importanti di ossidi di azoto è rappresentata dal "trasporto su strada" che contribuisce con 9 t/anno, corrispondenti a circa il 28% del totale, e gli automezzi pesanti sono i veicoli con il fattore di emissione più elevato. Però il macrosettore più rilevante per la produzione di ossidi di azoto corrisponde ad "altre sorgenti mobili e macchinari", a cui si attribuisce un'emissione pari a 16,4 t/anno, corrispondente al 52% del totale. I

macrosettori "combustione nell'industria" e "combustione non industriale" contribuiscono, rispettivamente, con 4,3 e 2,1 t/anno corrispondenti al 13% e al 7% del totale.

Per quanto riguarda il **particolato fine (PM₁₀)** i macrosettori più importanti nel Comune di Spinadesco sono quelli dovuti a "altre sorgenti mobili e macchinari" con 1,9 t/anno, pari al 50% del totale, e alla "combustione non industriale" con 0,9 t/anno pari al 24% del totale. Il "trasporto su strada" e la "combustione nell'industria" contribuiscono rispettivamente per il 13% e l'10%. I "processi produttivi" contribuiscono solo per il 3%.

Le emissioni stimate di Composti Organici Volatili, **COV**, ammontano complessivamente a 107,5 ton/anno; i contributi maggiori derivano, in ordine decrescente, dai macrosettori "altre sorgenti e assorbimenti" con 42,7 t/anno, pari al 40% del totale, "uso di solventi" con 34,8 t/anno pari al 32%, il "trasporto su strada" con 17,2 t/anno, pari al 16%. Il restante 12% è suddiviso in parti quasi uguali da diversi macrosettori che comprendono la "combustione non industriale", i "processi produttivi", la "combustione nell'industria", l' "estrazione e distribuzione di combustibili" e "altre sorgenti mobili e macchinari".

Le stime dei contributi delle varie fonti per gli inquinanti descritti sopra, all'interno del Comune di Spinadesco, sono riepilogate in termini assoluti nelle tabella seguente, mentre nei grafici a torte sono rappresentati i contributi percentuali. In una successiva tabella, per confronto, si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di CREMONA.

Si fa presente inoltre che l'inventario utilizzato si basa su dati riferiti al 1997.

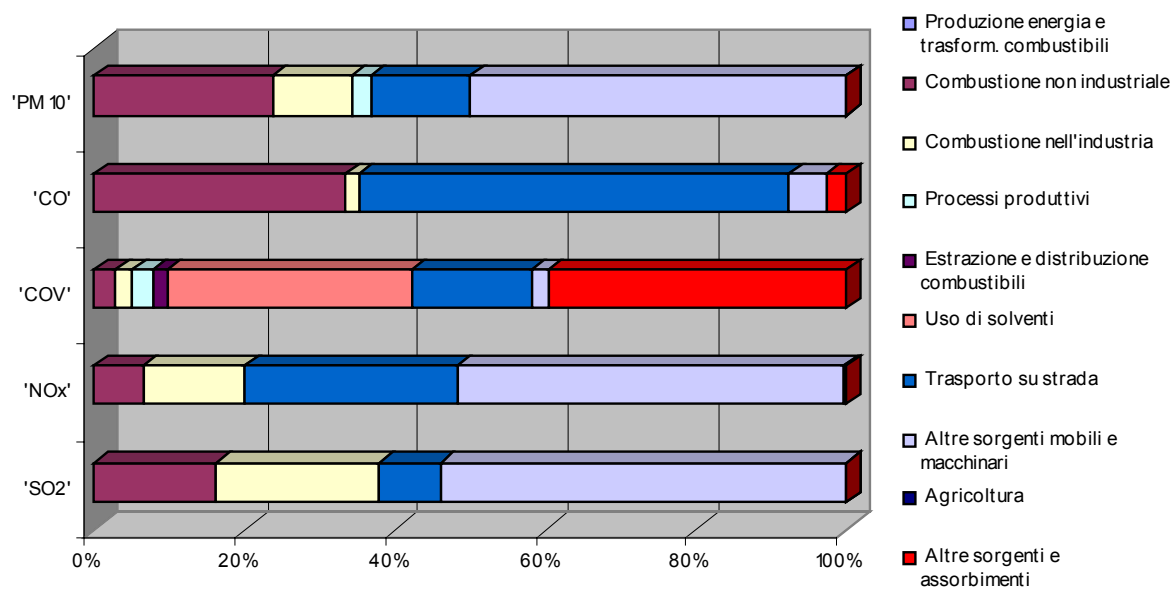
Comune di Spinadesco

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂ t/anno	NO _x t/anno	COV t/anno	CO t/anno	PM ₁₀ t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combustione non industriale	0,6	2,1	3,1	35,3	0,9
Combustione nell'industria	0,8	4,3	2,4	1,8	0,4
Processi produttivi	0,0	0,0	2,9	0,0	0,1
Estrazione e distribuzione combustibili	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	34,8	0,0	0,0
Trasporto su strada	0,3	9,0	17,2	60,4	0,5
Altre sorgenti mobili e macchinari	2,0	16,4	2,3	5,2	1,9
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Altre sorgenti e assorbimenti	0,0	0,1	42,7	2,9	0,0
TOTALE	3,7	31,9	107,5	105,6	3,8

Provincia di Cremona

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂ t/anno	NO _x t/anno	COV t/anno	CO t/anno	PM ₁₀ t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	2.882	808	11	41	68
Combustione non industriale	225	568	471	4.450	122
Combustione nell'industria	369	1.053	61	484	26
Processi produttivi	12	205	3.096	7.477	94
Estrazione e distribuzione di combustibili	0	0	382	0	0
Uso di solventi	0	6	4.672	0	1
Trasporto su strada	121	3.811	4.866	18.584	392
Altre sorgenti mobili e macchinari	276	2.442	346	771	266
Trattamento e smaltimento rifiuti	5	62	688	5	1
Agricoltura	0	0	30	0	0
Altre sorgenti e assorbimenti	0	2	775	54	0
	3.890	8.956	15.398	31.866	970

**COMUNE DI SPINADESCO - CONTRIBUTI PERCENTUALI DI OGNI
MACROSETTORE ALLE EMISSIONI ANNUALI DEI VARI INQUINANTI**



Situazione meteorologica nel periodo di misura

Qui di seguito viene descritta la situazione meteorologica del periodo di misura, 04 Marzo 2003 – 31 Marzo 2003, analizzando l'andamento dei parametri rilevati.

Nel mese di Marzo termina la stagione invernale ed inizia la primavera e, come spesso accade, anche quest'anno si sono avuti diversi giorni con clima mite, con temperature massime orarie prossime e/o superiori a 20°C, a cui sono succedute condizioni di tipo invernale, specie tra la seconda e la terza decade, con temperature minime molto prossime allo zero accompagnate da brinate notturne, e forti escursioni termiche durante il giorno.

Il mese di Marzo 2003 è stato caratterizzato principalmente, come il precedente mese di Febbraio, dalla quasi totale mancanza di precipitazioni; le giornate di pioggia durante il periodo della campagna sono state tre e la precipitazione complessiva è risultata minore di 2mm di pioggia.

La pressione si è mantenuta su valori superiori alla media per la maggior parte del periodo, favorendo condizioni di accumulo degli inquinanti.

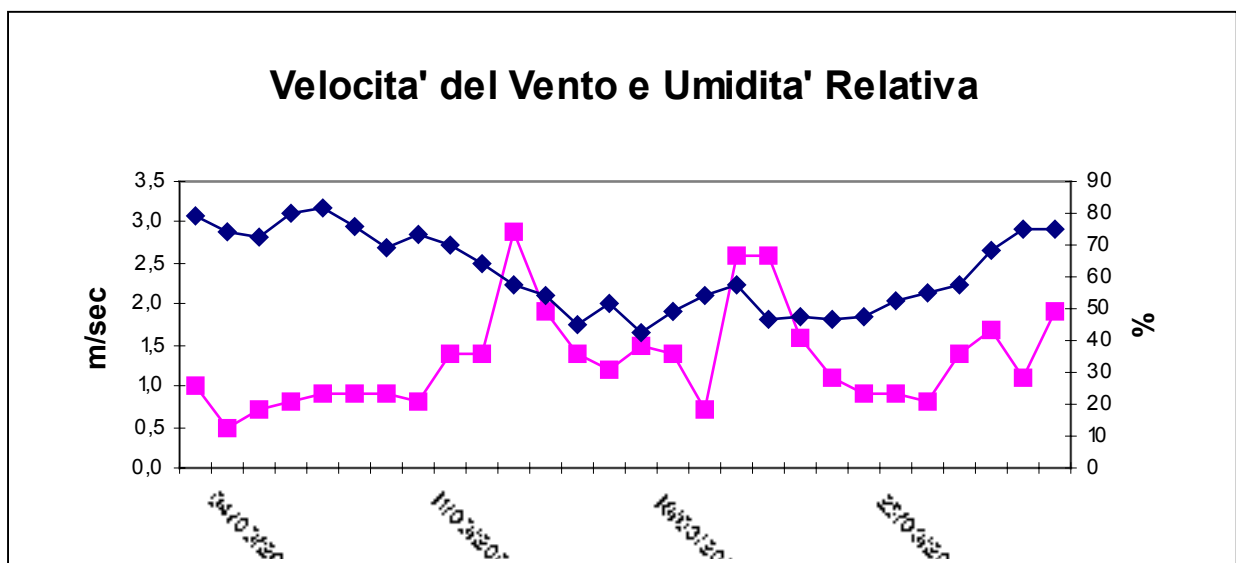
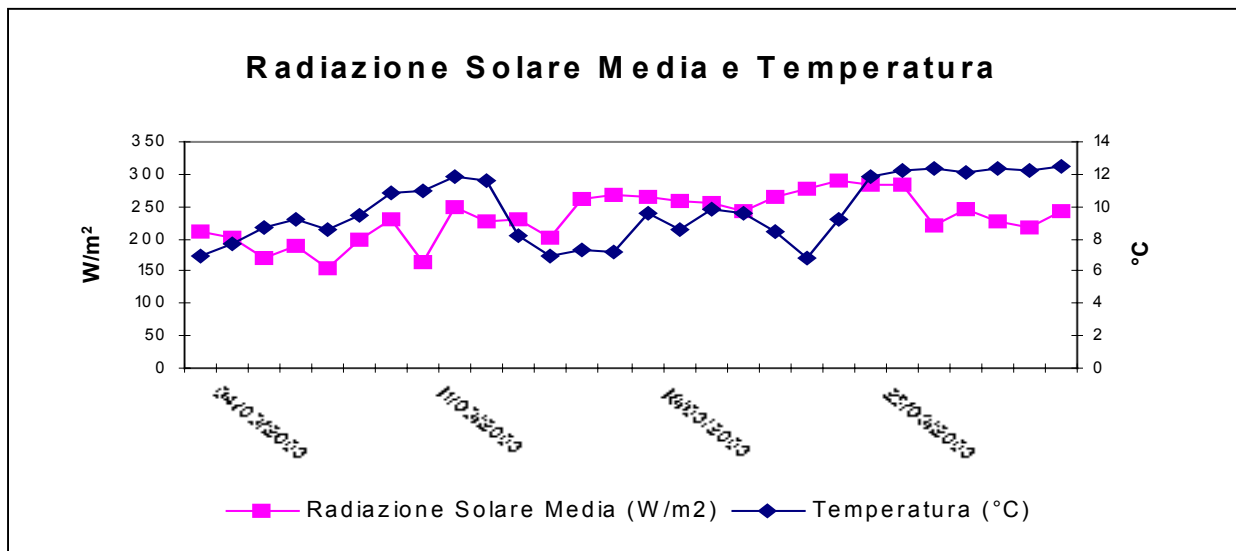
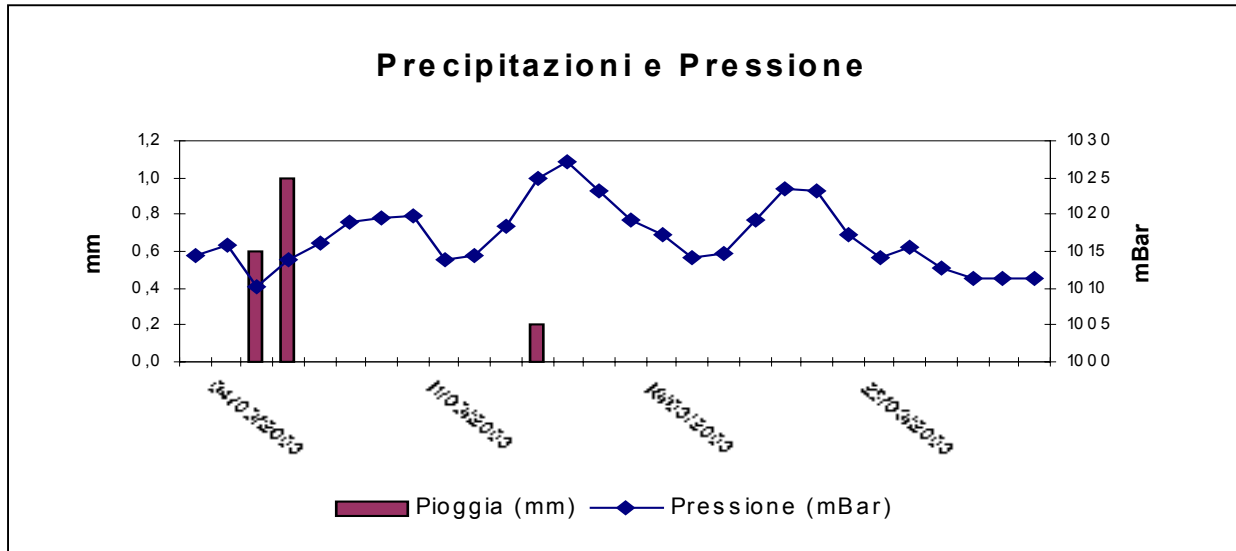
La velocità media del vento è stata di 1,3 m/s, ma si sono ottenute anche medie giornaliere che hanno sfiorato i 3 m/s. I giorni più ventosi sono stati il 14, 15, 21 e 22 con vento prevalente da sud-est.

Il cielo è stato generalmente sereno e questo ha determinato valori di radiazione solare decisamente elevati in relazione alla stagione, il valore medio è stato pari a 233 W/m² mentre il valor medio rilevato dal Dip.to di Milano negli ultimi 23 anni nello stesso periodo è stato pari a 142 W/m².

Diversi sono stati i giorni in cui è comparsa la nebbia nelle prime ore del giorno specie ad inizio e fine periodo, e questo è stato evidenziato da valori medi giornalieri più elevati di umidità relativa.

Relativamente ai principali parametri meteo rilevati nel periodo di misura dalla strumentazione installata a bordo del laboratorio mobile o nella stazione di Cremona Piazza Libertà (Precipitazione), qui di seguito si riportano in grafico gli andamenti dei seguenti parametri:

- Precipitazione (mm) e Pressione (mBar)
- Radiazione Solare media (W/m²) e Temperatura (°C)
- Velocità Vento (m/s) e Umidità Relativa (%)



Andamento inquinanti nel periodo di misura

Dal 04 marzo 2003 al 31 marzo 2003 è stata realizzata nel Comune di Spinadesco una campagna di monitoraggio della Qualità dell'Aria. Il Laboratorio mobile è stato posizionato nel parcheggio di via Lazzari tra la scuola materna e i campi da tennis comunali.

Gli andamenti nel tempo delle concentrazioni dei diversi inquinanti in un certo periodo sono funzione, oltre che della presenza o meno di sorgenti emissive, anche delle condizioni meteorologiche che s'instaurano durante il periodo stesso.

Come regola generale occorre tenere presente che durante la stagione più calda le concentrazioni degli inquinanti, quali SO₂, NO_x e CO tendono a mantenersi su livelli di fondo più bassi se confrontate con i rispettivi del periodo invernale, periodo quest'ultimo in cui il funzionamento degli impianti di riscaldamento e l'accensione a freddo dei motori determina una maggiore emissione degli inquinanti. La campagna di rilevamento a Spinadesco è stata effettuata tra la fine della stagione invernale e l'inizio di quella primaverile, in un periodo in cui le condizioni climatiche non sono state favorevoli alla dispersione degli inquinanti a causa della stabilità delle condizioni meteo che, come già illustrato nel capitolo precedente, sono state caratterizzate da lunghi periodi con alta pressione, venti deboli e assenza di precipitazioni importanti. Nonostante questo soltanto il PM₁₀ ha fatto registrare superamenti sia della soglia di attenzione che di quella di allarme, superamenti che si sono verificati lungo tutto il periodo proprio per il perdurare della stabilità delle condizioni meteo per tutta la durata della campagna.

La strumentazione presente sul laboratorio mobile ha permesso il monitoraggio a cadenza oraria dei seguenti inquinanti gassosi: biossido di zolfo (SO₂), ossidi d'azoto (NO e NO₂), ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), e particolato fine (PM₁₀).

Le concentrazioni misurate sono state confrontate con le concentrazioni corrispondenti rilevate dalle stazioni appartenenti alla rete fissa della provincia di Cremona.

La presenza in aria di **biossido di zolfo (SO₂)** deriva generalmente dalla combustione dello zolfo contenuto nei combustibili fossili. Dal 1970 ad oggi la tecnologia ha permesso di migliorare la qualità dei combustibili diminuendo notevolmente il tenore di zolfo in essi contenuto, inoltre la progressiva diffusione del metano, combustibile a contenuto di zolfo praticamente nullo, sia per gli impieghi domestici, che per gli usi nell'industria, ha contribuito ad abbassare notevolmente le concentrazioni di SO₂ presente nelle atmosfere urbane. In questi ultimi anni, grazie soprattutto all'impiego quasi capillare del gas metano, le concentrazioni di biossido di zolfo sono costantemente inferiori ai limiti legislativi previsti.

I livelli di questo inquinante registrati durante il periodo di misura dalla postazione di Spinadesco sono rimasti ben al di sotto della soglia di attenzione (130 µg/m³ come media di 24 ore): le concentrazioni medie giornaliere hanno segnato un massimo di 10 µg/m³. La media oraria è risultata 5 µg/m³, valore molto simile a quelli registrati nelle postazioni fisse di Cremona Piazza Cadorna 6 µg/m³ e Cremona Piazza Libertà 7 µg/m³. Altrettanto simili sono i valori misurati nelle altre stazioni fisse della rete provinciale: Crema XI Febbraio, Crema Indipendenza, Casalmaggiore, Corte de Cortesi, Soresina e Pizzighettone con medie di periodo comprese tra 2 e 4 µg/m³.

Il grafico del giorno tipo per il biossido di zolfo presenta un minimo sul finire della notte, seguito da un aumento delle concentrazioni dalle ore 6 fino alle 12 e da qui un lento ritorno ai valori minimi. I giorni tipo di sabato e domenica presentano un andamento meno regolare probabilmente a causa del numero molto minore di dati su cui sono state costruite le rispettive mediazioni.

Gli **ossidi di azoto (NO e NO₂)** vengono prodotti nelle reazioni di combustione, sia quelle che si verificano negli impianti di riscaldamento o negli impianti industriali, sia quelle che avvengono nei motori a scoppio e diesel degli autoveicoli, in massima parte per la combinazione dell'azoto e

dell'ossigeno presenti nell'eccesso di aria comburente. Per quanto riguarda il traffico autoveicolare, le emissioni maggiori di questi inquinanti si hanno quando i motori lavorano ad elevato numero di giri, cioè in fase di accelerazione e/o di marcia sostenuta. Al momento dell'emissione il rapporto in volume tra NO₂ e NO è nettamente a favore di quest'ultimo.

Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, tuttavia viene misurato in quanto oltre a trasformarsi in tempi brevi in NO₂, le sue emissioni contribuiscono ai processi fotochimici per la produzione di O₃ troposferico. Per il biossido di azoto sono invece previsti valori a cui attenersi.

Durante il periodo di misura le concentrazioni di NO₂ rilevate a Spinadesco non hanno fatto registrare superamenti del limite normativo, il valore orario più elevato ha raggiunto i 107 µg/m³, molto simile a quello registrato nella postazione di fondo di Corte de Cortesi pari a 108 µg/m³. La concentrazione media oraria pari a 40 µg/m³ è identica alla media riscontrata a Crema via Indipendenza e decisamente confrontabile con le media oraria di Casalmaggiore e Piadena pari a 42 µg/m³.

L'evoluzione giornaliera degli ossidi d'azoto, in particolare dell'ossido d'azoto (NO), rispecchia l'andamento dei flussi di traffico che si verificano normalmente sulla viabilità ordinaria e cittadina, i valori più elevati si registrano, nei giorni feriali, al mattino tra le ore 6:00 e le ore 10:00, poi le concentrazioni sono sostanzialmente invariate per tutto il resto della giornata. Nei giorni tipo di sabato e festivi sparisce il picco mattutino e le concentrazioni risultano praticamente coincidenti ma minori di quelle del giorno feriale a causa dei diversi volumi di traffico che interessano l'abitato.

Anche per il biossido d'azoto le concentrazioni dei giorni tipo di sabato e festivi sono inferiori a quelle del giorno feriale, in cui il minimo giornaliero si posiziona tra le ore 15:00 e le ore 17:00 mentre tra le 19:00 e le 21:00 si raggiungono i valori massimi.

Il **monossido di carbonio (CO)**, ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. E' un gas la cui origine al suolo e in area urbana è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare (in particolare quando i motori funzionano a basso numero di giri), pertanto le sue concentrazioni dipendono dai flussi di traffico in prossimità del punto in cui si effettua il prelievo, l'evidenza del fenomeno viene accentuata se la rilevazione avviene in prossimità di strade e/o incroci particolarmente congestionati. I livelli di concentrazione più elevati si raggiungono durante il giorno in corrispondenza delle ore di punta del traffico che, nei giorni feriali, solitamente si presentano ad inizio e fine giornata. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono poi a calare, grazie anche ad una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera.

Durante il periodo di misura nella postazione del Comune di Spinadesco le concentrazioni non hanno mai superato i livelli di attenzione previsti dalla normativa: il valore orario più elevato è stato di 1,8 mg/m³. La concentrazione media riscontrata durante la campagna è risultata pari a 0,7 mg/m³. Il valore massimo della media mobile trascinata di 8 ore è stato di 1,4 mg/m³. I valori trovati sono molto simili a quelli riscontrati nelle postazioni fisse di Crema XI Febbraio e di Piadena Falchetto dove la concentrazione media è risultata rispettivamente di 0,7 mg/m³ e 0,5 mg/m³, e i valori massimi della media mobile trascinata rispettivamente di 1,6 mg/m³ e 1,2 mg/m³. Per i dati di Piadena anche il massimo della media oraria (1,7 mg/m³) è risultato molto simile a quello riscontrato a Spinadesco.

Gli andamenti dei giorni tipo, feriale, sabato e festivo, riflettono i livelli di concentrazione commentati sopra presentando un minimo nelle prime ore del mattino, seguito da un lieve incremento fino alle ore serali, a causa dei bassi flussi di traffico che interessano la zona nelle ore diurne, e successivamente da una lenta diminuzione fino ai minimi del mattino.

A differenza dei suoi precursori, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità emesse in prossimità delle sorgenti, la formazione di **Ozono (O₃)** è più complessa essendo un inquinante secondario prodotto attraverso reazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi d'azoto ed i composti organici volatili. Nelle atmosfere dei centri urbani, durante le ore in cui il traffico è più intenso, si ha un graduale accumulo di NO con successiva formazione di NO₂; la

decomposizione successiva di NO_2 , operata dalla radiazione solare, produce un atomo di ossigeno particolarmente reattivo che combinandosi con l'ossigeno dell'aria genera ozono. Per effetto del meccanismo di formazione appena descritto, i valori massimi giornalieri si raggiungono nelle prime ore del pomeriggio, successivamente, la progressiva diminuzione della radiazione solare e la contemporanea nuova emissione di NO favoriscono il processo di decomposizione dell'ozono che raggiunge i valori minimi durante le ore notturne e del primo mattino.

In virtù del meccanismo di formazione descritto sopra le stagioni più critiche per l'ozono sono la primavera e l'estate, pertanto nel periodo della presente campagna di misure non erano attesi superamenti dei livelli di attenzione né di quello di allarme in nessuna delle postazioni di misura; in effetti questo è proprio ciò che è stato rilevato nelle stazioni della rete fissa, invece nella postazione di Spinadesco non è stato possibile ottenere misure precise di questo inquinante a causa di un guasto dell'analizzatore, fin dai primi giorni della campagna, che non si è potuto riparare in tempo. In ogni caso vista l'omogeneità dei dati su tutto il territorio provinciale, si può ragionevolmente ipotizzare che le concentrazioni che si sarebbe potuto misurare non sarebbero state molto diverse da quelle rilevate nelle stazioni della rete fissa.

Per quanto riguarda gli andamenti delle medie orarie, giornaliere, delle medie trascinate di 8 ore e la curva del giorno tipo a titolo d'esempio vengono rappresentati quelli della stazione di Cremona Piazza Cadorna che è il sito di misura geograficamente più vicino. Come si può ben notare dalle curve dei giorni tipo, le concentrazioni più elevate vengono raggiunte nelle ore più calde del giorno, quando maggiore è l'intensità della radiazione solare, inoltre le concentrazioni dei giorni di sabato e festivi sono più elevate di quelle dei giorni feriali. Questo fatto è dovuto al minor volume di traffico dei giorni non lavorativi rispetto ai giorni feriali, il che comporta minori emissioni di ossido d'azoto (NO) e quindi minore decomposizione dell'ozono che si forma nei bassi strati dell'atmosfera.

Il Particolato Fine (PM_{10}) è uno degli inquinanti seguito con maggiore attenzione per le implicazioni sanitarie ad esso legate.

Le particelle di polvere presenti in aria possono avere origine sia naturale che antropica. Nei centri urbanizzati le fonti dovute ad attività umane sono da ricondursi nuovamente al trasporto, al riscaldamento e, in generale, ai processi di combustione e ai processi produttivi. Durante la permanenza in atmosfera le particelle subiscono diverse trasformazioni, che alterano le loro caratteristiche chimiche e morfologiche. Il Particolato Totale Sospeso è costituito da particelle con dimensioni differenti: il diametro delle particelle può variare da alcune frazioni di micron ad alcune decine di micron. Le particelle ritenute dannose a livello sanitario sono quelle più fini perché riescono a penetrare nelle parti più profonde delle vie respiratorie. Per la valutazione della qualità dell'aria vengono così prese in considerazione particelle con diametro inferiore a $10 \mu\text{m}$. Le misure di PM_{10} sono state effettuate con un analizzatore automatico in grado di fornire misure in tempo reale. Durante il periodo della campagna si sono verificati superamenti sia della soglia di attenzione ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sia della soglia di "allarme" ($>75 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

A Spinadesco la media oraria del periodo e la massima concentrazione giornaliera sono state, rispettivamente, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il livello di attenzione è stato superato per 14 giorni, su 28 di misura, mentre la soglia di $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stata superata per 1 giorno. Le stazioni della rete fissa che hanno avuto maggiori analogie con Spinadesco sono state Crema via Indipendenza e Pizzighettone: media del periodo rispettivamente $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$, massimo giornaliero 81 e $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 13 e 15 i superamenti del livello di attenzione e rispettivamente 1 e 3 di quello di $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Da sottolineare nella tabella riepilogativa di questo inquinante anche la coincidenza delle date in cui si sono verificati gli eventi testè descritti e la notevole similitudine anche con le restanti stazioni di Cremona Libertà e Soresina, a testimonianza della distribuzione pressochè uniforme su tutto il territorio del particolato PM_{10} .

Anche per questo inquinante l'evoluzione giornaliera mostra incrementi nelle fasce orarie di maggior traffico ed una leggera diminuzione nelle ore notturne, quando minori sono il numero di veicoli circolanti o, più in generale, le emissioni, e nelle ore del pomeriggio quando all'eventuale riduzione del traffico si associa sicuramente una maggiore capacità dispersiva dell'atmosfera a causa delle temperature più elevate rispetto alle altre ore del giorno.

L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata con l'utilizzo di grafici relativi a:

- concentrazioni medie orarie: evoluzione oraria dell'inquinante nel periodo di misura;
- concentrazioni medie 8 h: ogni valore è ottenuto come media tra l'ora h e le 7 ore precedenti l'ora h .
- concentrazioni medie giornaliere: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle concentrazioni dalle ore 0.00 alle ore 23.00 dello stesso giorno;
- giorno tipo: evoluzione media delle concentrazioni medie orarie nell'arco delle 24 ore.

Si fa inoltre presente che l'ora a cui sono associati i dati si riferisce all'ora solare.

Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

I dati rilevati (SO_2 , NO_x , CO , O_3 , PM_{10}) nel Comune di Spinadesco sono stati messi a confronto con quelli registrati nel medesimo periodo dalla strumentazione presente nelle stazioni appartenenti alla rete fissa della Provincia di CREMONA.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO_2), in conseguenza dell'azzeramento quasi totale del consumo di combustibili ad elevato contenuto di zolfo, le concentrazioni rilevate sul territorio sono prossime allo zero e praticamente uguali su tutto il territorio provinciale, Comune di Spinadesco incluso.

Per il monossido di carbonio, la situazione è analoga al biossido di zolfo per quanto riguarda le medie del periodo, mentre sui valori massimi si notano differenziazioni, rilevando valori più elevati nelle stazioni che, nelle vicinanze, sono maggiormente interessate dal traffico autoveicolare.

La distribuzione sul territorio dei valori di biossido d'azoto evidenzia le situazioni più critiche a Cremona Piazza Libertà e Piazza Cadorna a causa del traffico intenso che quotidianamente percorre le vie che confluiscono su dette piazze e, nel primo caso, per la stretta vicinanza con un parcheggio di notevole ampiezza in grado di accogliere sia autobus turistici sia autovetture. Nel resto del territorio le concentrazioni sono molto simili, con la stazione di Corte dè Cortesi che si distingue per il minimo della media del periodo e quella di Soresina per la minor media oraria massima; i valori rilevati a Spinadesco si collocano nella fascia medio-bassa dei valori riscontrati sul resto del territorio provinciale.

Per quanto riguarda l'ozono la situazione si inverte perché i valori minimi vengono rilevati nelle stazioni maggiormente interessate dal traffico, mentre i massimi sono registrati nelle stazioni più remote in accordo con il chimismo che spiega la formazione di questo inquinante. A causa del guasto già evidenziato per il corrispondente analizzatore, non è possibile fare confronti diretti con i valori rilevati sul territorio ed individuare le maggiori similitudini però, date le caratteristiche della postazione, ipotizzando una situazione intermedia tra quelle di Crema, Corte dè Cortesi e Casalmaggiore non si sarebbe molto lontani dalla realtà.

Per il PM_{10} , l'inquinante che ha evidenziato le maggiori criticità, la situazione è molto simile alle stazioni di Crema e Pizzighettone sia sotto il profilo della media del periodo, del numero di superamenti dei livelli di attenzione e allarme, sia delle date in cui si sono verificati i superamenti in questione. Nelle altre stazioni di Cremona Libertà e Soresina i periodi in cui si sono verificati i superamenti sono stati esattamente gli stessi degli altri punti di misura, l'unica differenza è che sono stati di maggior durata e questo ha determinato un numero più elevato dei giorni di fuori limite.

Ciò conferma la quasi assoluta uniformità nella distribuzione di questo inquinante nel territorio provinciale e, nello stesso tempo, la rappresentatività delle stazioni fisse così come sono state dislocate.

Nelle seguenti Tabelle si riportano alcuni dati relativi alle caratteristiche del sito di campionamento e altri dati statistici riferiti a NO_2 , SO_2 , O_3 , CO e PM_{10} relativi al periodo della campagna di misura:

- percentuali di rendimento degli analizzatori
- media delle concentrazioni medie orarie e rispettive deviazioni standard;
- media delle concentrazioni medie sulle 8 ore e rispettive deviazioni standard;
- valore massimo orario;
- valore massimo della media di 24 ore
- valore massimo riferito alla media delle 8 ore;
- numero giorni in cui sono stati superati i livelli di attenzione e, per PM_{10} , di $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e relative date di accadimento

Conclusioni

Durante il periodo della campagna di misura di Spinadesco, 04/03/03 – 31/03/03, tra i parametri misurati (**SO₂**, **NO_x**, **CO**, **O₃**, **PM₁₀**), soltanto per il PM₁₀ si sono verificati superamenti sia del limite di attenzione, 50 µg/m³, che di quello di 75 µg/m³. Come già sottolineato nel capitolo precedente, tali eventi sono sempre stati osservati in concomitanza con eventi analoghi registrati dalle stazioni della rete fissa, ed i valori misurati sono anch'essi molto simili. Similitudini analoghe sono state accertate anche per gli altri inquinanti, il che ci consente, in costanza di utilizzo del territorio circostante, di poter considerare con buona approssimazione i dati rilevati nelle stazioni della rete provinciale di Cremona per stimare la qualità dell'aria di Spinadesco.

Tabelle

	rete	Tipo zona	Tipo stazione	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
		Dec. 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE		
Spinadesco	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	48	04/03/03 – 31/03/03
Cremona Libertà	PUB	URBANA	TRAFFICO	47	Centralina Fissa
Cremona Cadorna	PUB	URBANA	TRAFFICO	40	Centralina Fissa
Crema XI Febbraio	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	76	Centralina Fissa
Crema Indipendenza	PUB	URBANA	TRAFFICO	78	Centralina Fissa
Casalmaggiore	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	25	Centralina Fissa
Piadena	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	30	Centralina Fissa
Corte de Cortesi	PUB	RURALE	FONDO	60	Centralina Fissa
Soresina	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	66	Centralina Fissa
Pizzighettone	PUB	URBANA	TRAFFICO	45	Centralina Fissa

rete: PUB = pubblica, PRIV = privata

tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- **SUBURBANA:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale)
- **RURALE:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- **TRAFFICO:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- **INDUSTRIALE:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- **FONDO:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

Tabelle

Biossido di Zolfo

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione
Spinadesco	100	5	5	10	0
<i>Cremona Libertà</i>	87	7	7	19	0
<i>Cremona Cadorna</i>	87	6	6	13	0
<i>Crema XI Febbraio</i>	88	4	3	10	0
<i>Crema Indipendenza</i>	82	3	3	7	0
<i>Casalmaggiore</i>	89	2	2	4	0
<i>Corte de Cortesi</i>	88	4	4	7	0
<i>Soresina</i>	88	3	2	6	0
<i>Pizzighettone</i>	88	4	4	7	0

Table

Bioxide of Nitrogen

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione
Spinadesco	100	40	21	107	0
Cremona Libertà	98	59	30	165	0
Cremona Cadorna	96	47	26	153	0
Crema XI Febbraio	96	43	24	126	0
Crema Indipendenza	92	40	21	117	0
Casalmaggiore	96	42	27	154	0
Piadena	96	42	25	130	0
Corte de Cortesi	99	30	20	108	0
Soresina	96	35	17	85	0

Tabelle

Monossido di Carbonio

	% Rend.	Media (mg/m ³)	Dev St.	Max Media 1 h (mg/m ³)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione	Max Media 8 h (mg/m ³)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione
Spinadesco	99	0,7	0,4	1,8	0	1,4	0
Cremona Libertà	99	1,1	0,8	6,3	0	4,1	0
Cremona Cadorna	100	0,9	0,5	4,0	0	2,0	0
Crema XI Febbraio	99	0,7	0,4	3,1	0	1,6	0
Crema Indipendenza	95	0,4	0,3	2,6	0	1,2	0
Casalmaggiore	99	0,2	0,4	3,2	0	1,3	0
Piadena	99	0,5	0,2	1,7	0	1,2	0

Tabelle

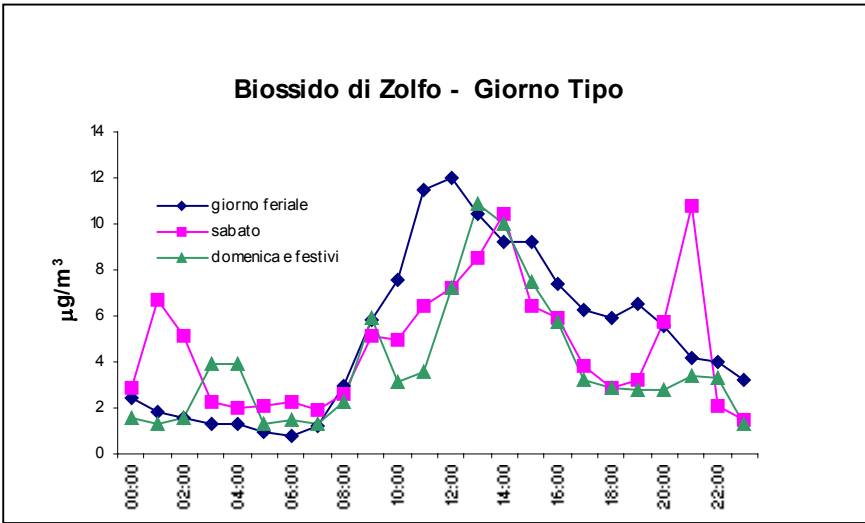
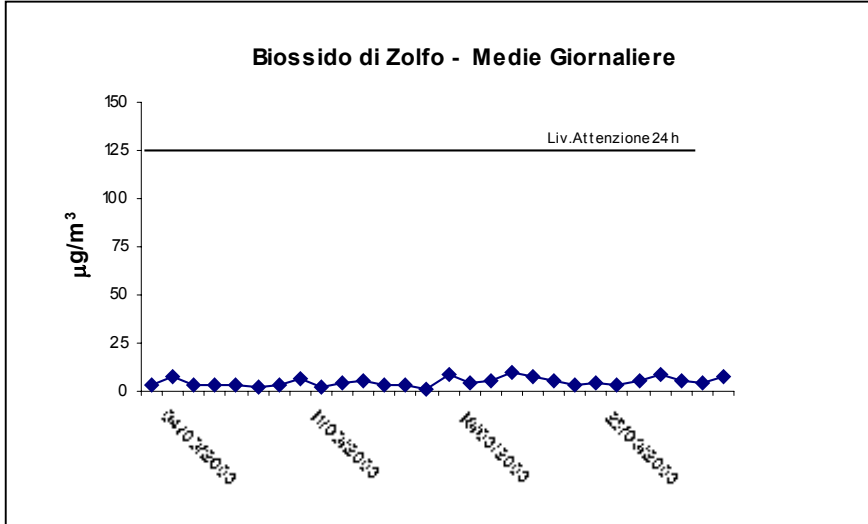
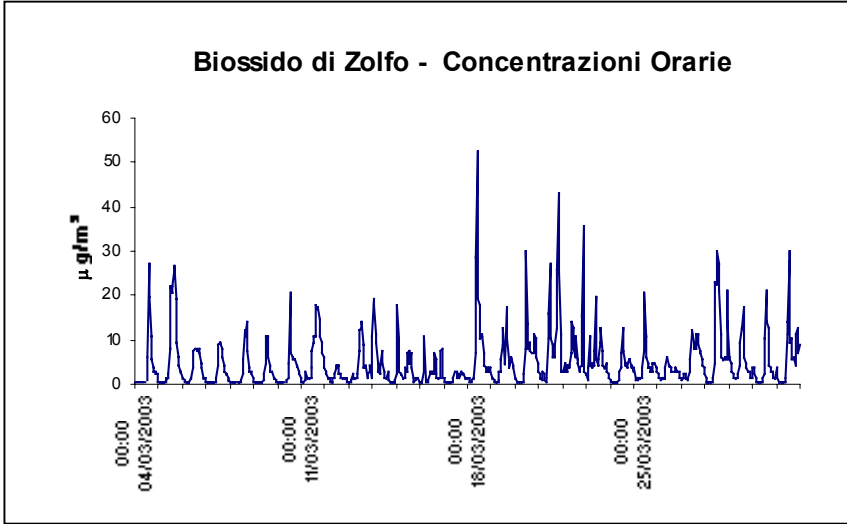
Ozono

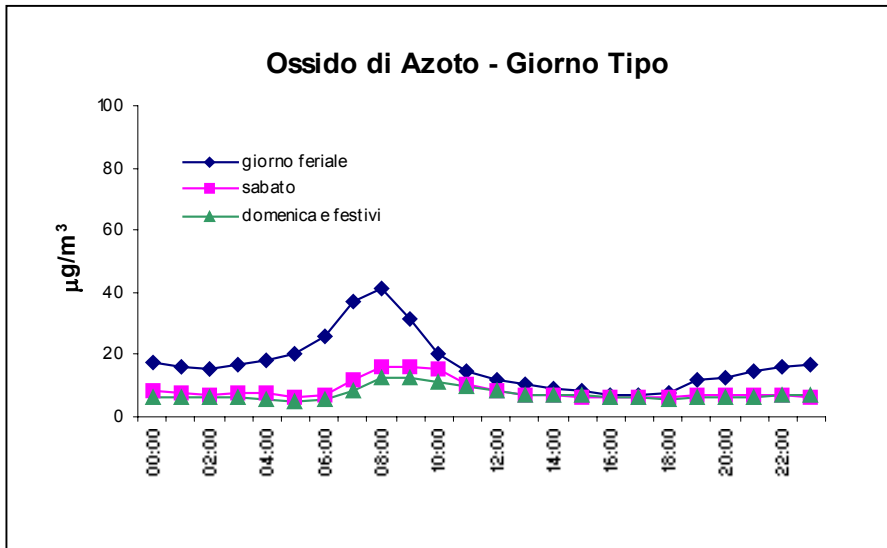
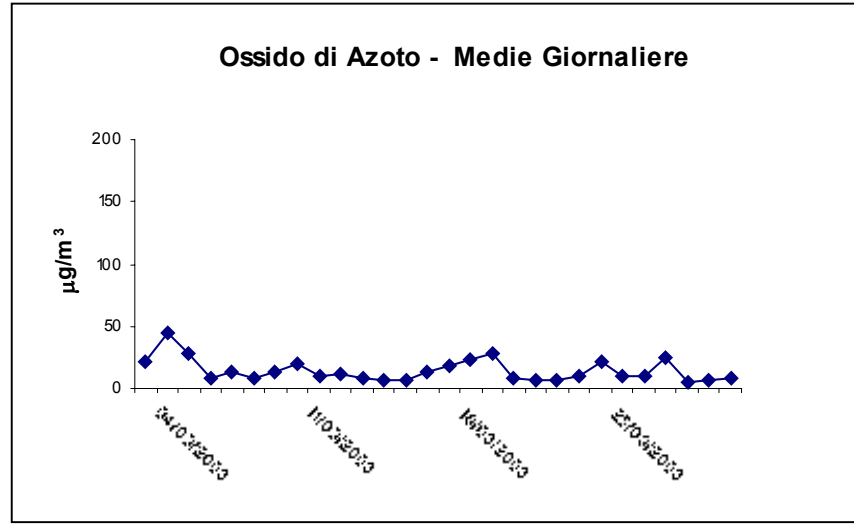
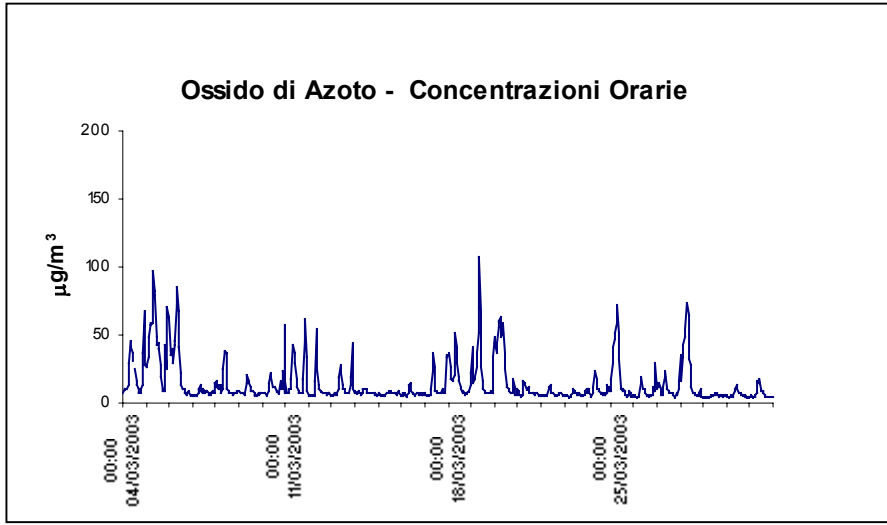
	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione	Max Media 8 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Protezione per la salute
Spinadesco	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	0
Cremona Libertà	94	32	26	105	0	92	0
Cremona Cadorna	98	46	36	131	0	112	2 26.3 29.3
Crema XI Febbraio	96	40	36	142	0	119	1 28.03
Casalmaggiore	88	51	43	151	0	139	6 9.03 23.03 21.03 26.03 dal 29 al 30.03
Corte de Cortesi	96	47	37	152	0	123	4 dal 27 al 30.03

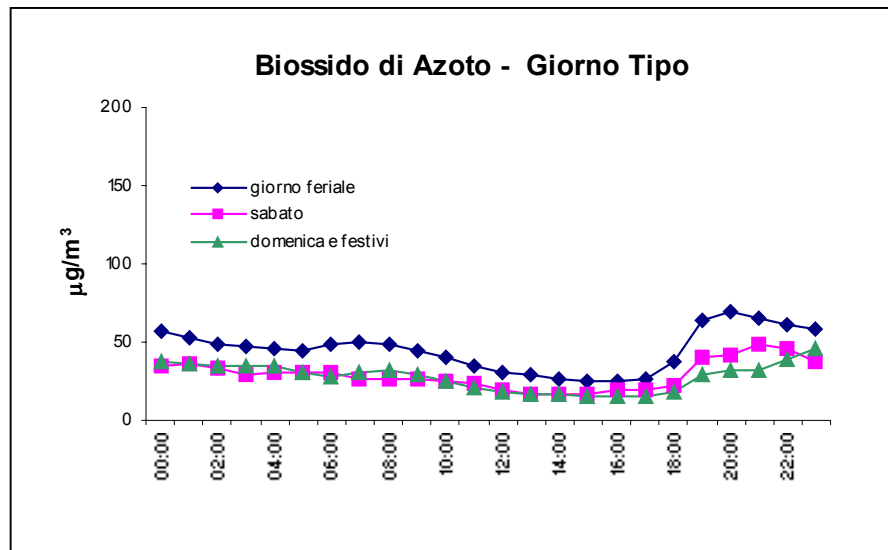
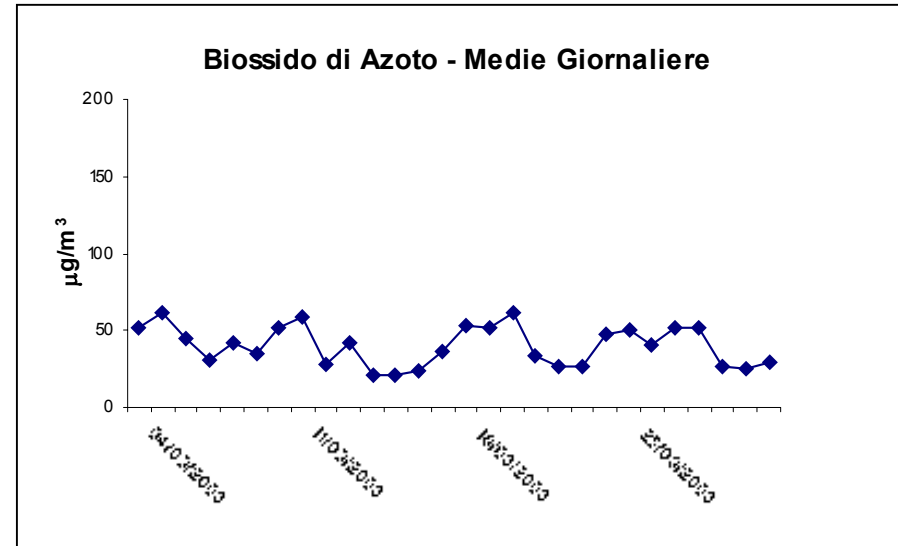
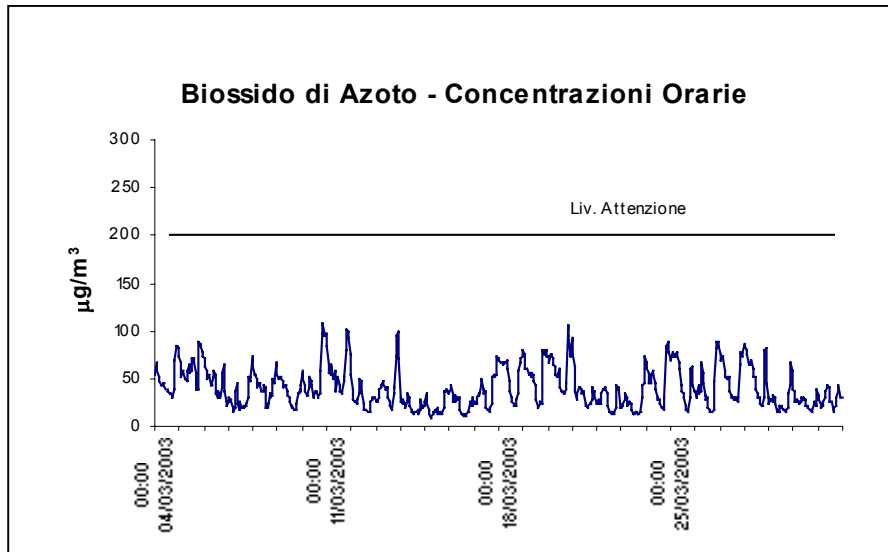
Tabelle

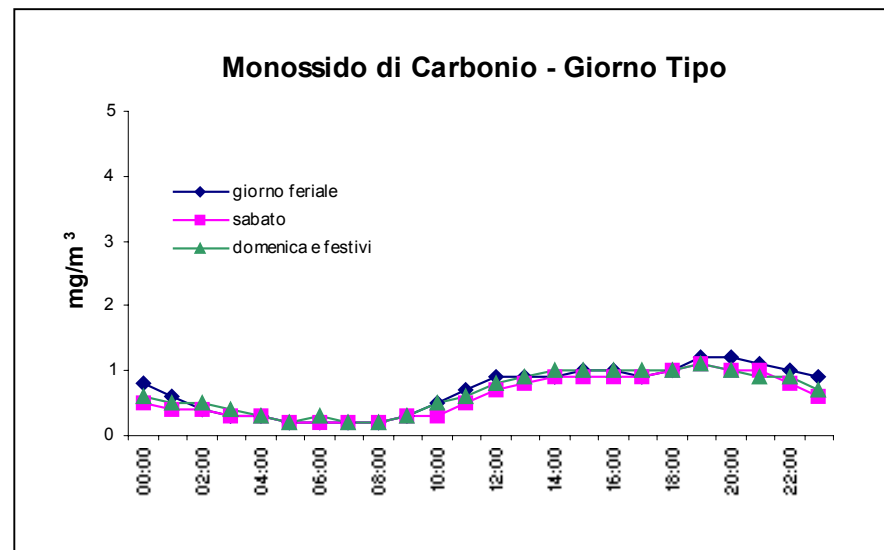
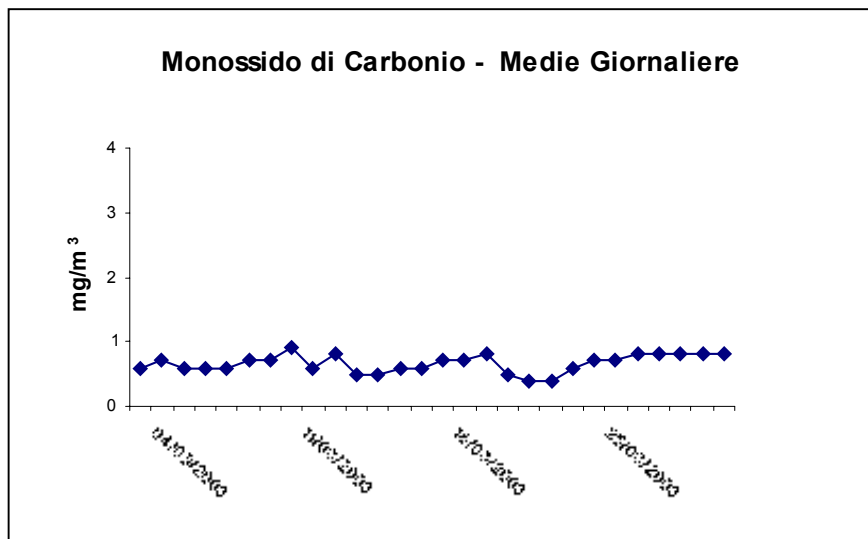
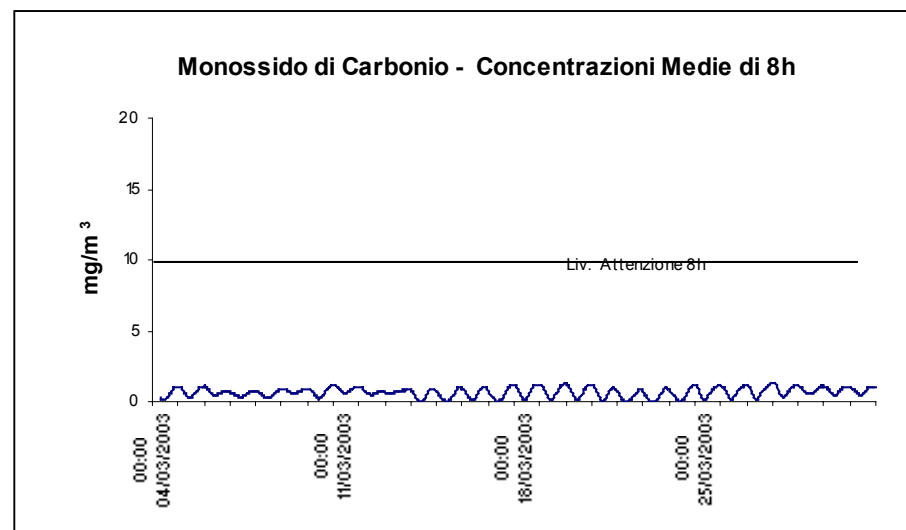
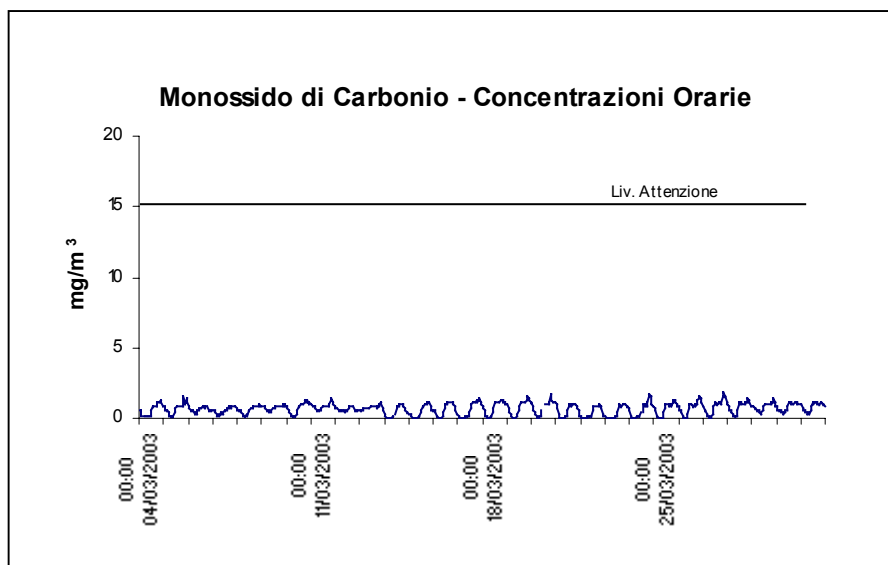
PM₁₀

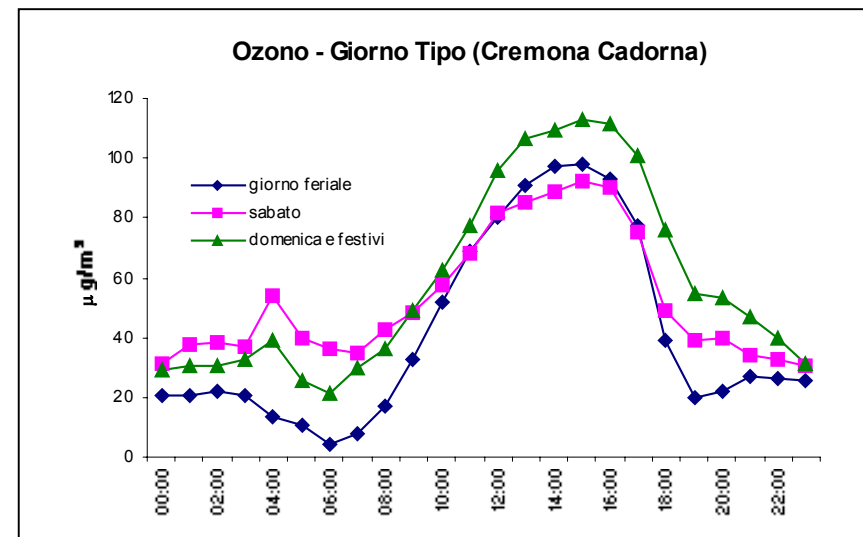
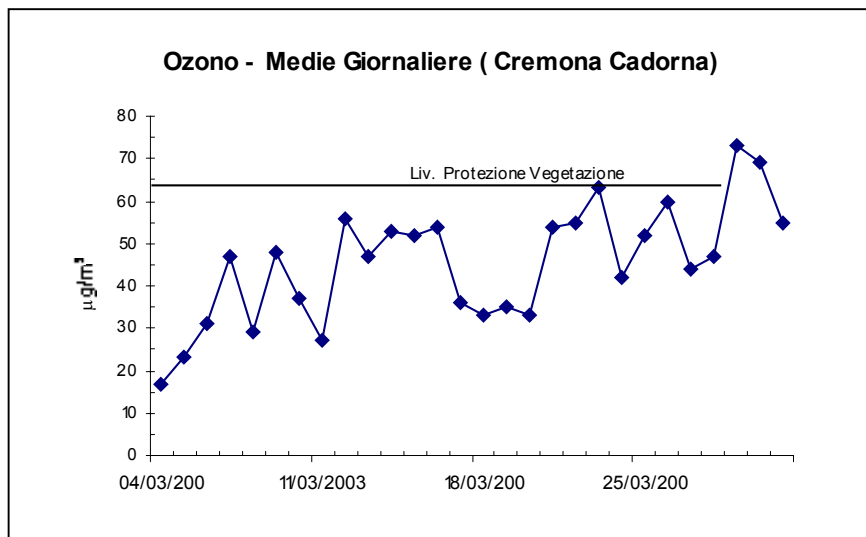
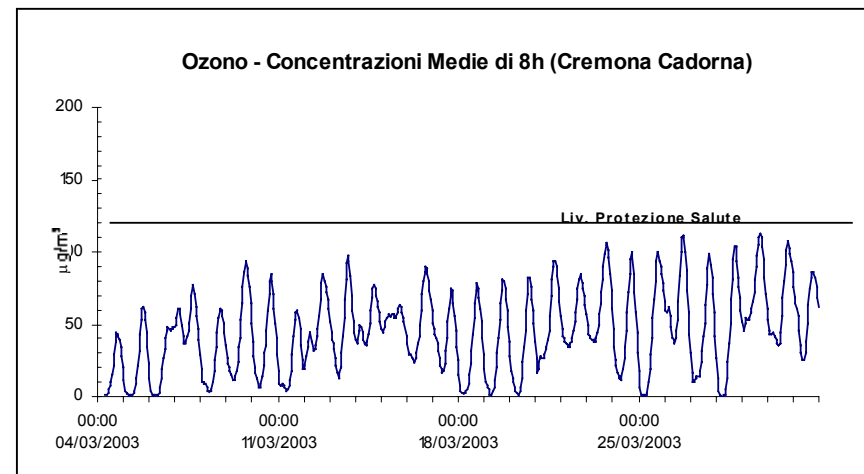
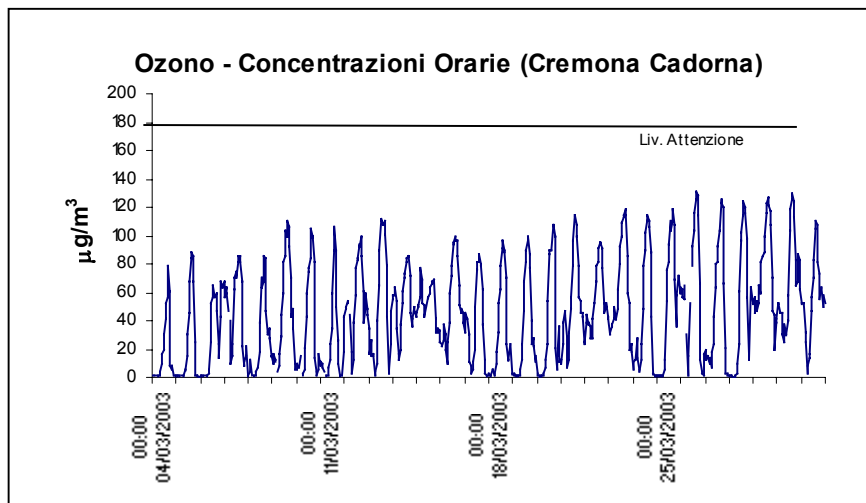
	% Rend.	Media (µg/m ³)	Dev St.	Max Media24 h (µg/m ³)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione	Nr. giorni superamento Liv. Allarme
Spinadesco	99	50	29	92	14 05.03 dal 08.03 al 11.03 13.03 18.03 20.03 dal 24.03 al 25.03 dal 27.03 al 28.03 dal 30.03 al 31.03	1 11.03
Cremona Libertà	96	56	35	135	15 dal 04.03 al 06.03 dal 08.03 al 11.03 13.03 20.03 dal 24.03 al 27.03 29.03 31.03	5 08.03 dal 10.03 al 11.03 13.03 20.03
Crema Indipendenza	100	48	26	81	13 dal 08.03 al 11.03 13.03 dal 19.03 al 20.03 dal 24.03 al 25.03 dal 27.03 al 29.03 31.03	1 10.03
Soresina	100	56	35	88	19 dal 05.03 al 06.03 dal 08.03 al 11.03 13.03 dal 18.03 al 21.03 dal 24.03 al 31.03	6 08.03 dal 10.03 al 11.03 20.03 dal 27.03 al 28.03
Pizzighettone	100	51	33	82	15 dal 08.03 al 11.03 13.03 dal 18.03 al 20.03 dal 24.03 al 29.03 31.03	3 11.03 20.03 28.03

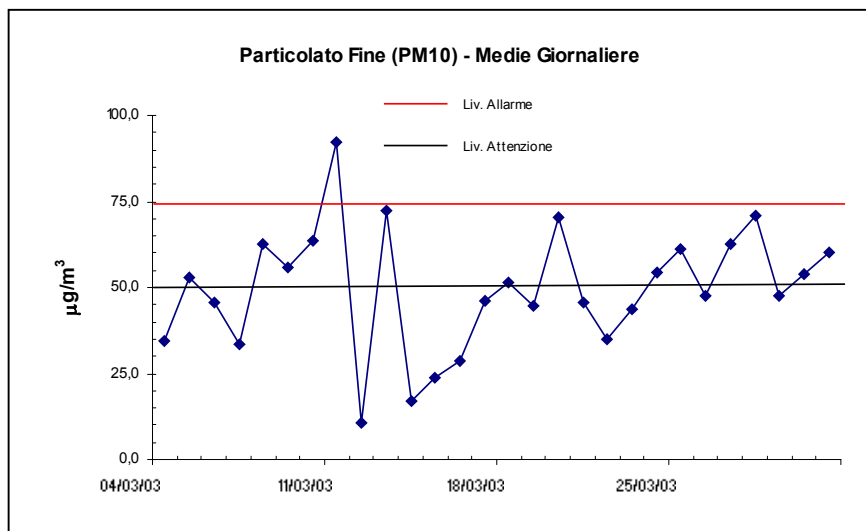






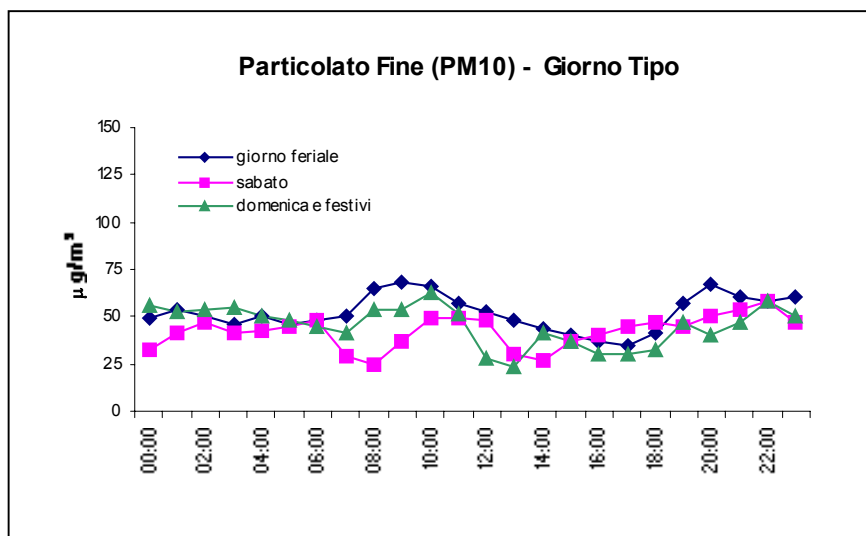




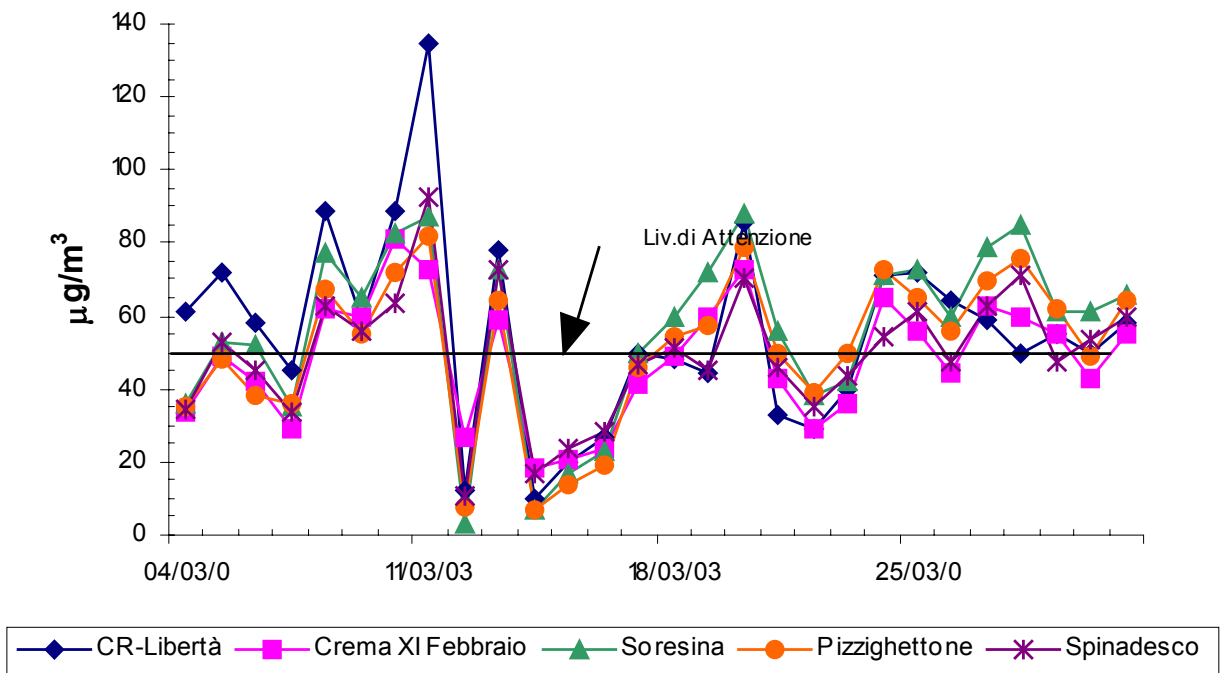


PM10 – MEDIE GIORNALIERE

DATA	µg/m ³
04/03/2003	34,5
05/03/2003	53,0
06/03/2003	45,4
07/03/2003	33,4
08/03/2003	62,8
09/03/2003	55,6
10/03/2003	63,8
11/03/2003	92,4
12/03/2003	10,8
13/03/2003	72,3
14/03/2003	17,1
15/03/2003	23,8
16/03/2003	28,4
17/03/2003	46,3
18/03/2003	51,5
19/03/2003	44,9
20/03/2003	70,5
21/03/2003	45,7
22/03/2003	35,0
23/03/2003	43,9
24/03/2003	54,5
25/03/2003	61,3
26/03/2003	47,6
27/03/2003	62,4
28/03/2003	70,8
29/03/2003	47,8
30/03/2003	53,8



**Medie giornaliere di PM₁₀ nella Provincia di Cremona.
Periodo: 04/03/03 - 31/03/03**



Allegato Dati Orari

DATA	ORA	[NO ₂] (µg/m ³)	[NO] (µg/m ³)	[O ₃] (µg/m ³)	[CO] (mg/m ³)	[O ₃] med. mob. 8 ore	[CO] med. mob. 8 ore
04/03/03	00:00	54,6	7,3		0,5		
04/03/03	01:00	65,9	11,0		0,5		
04/03/03	02:00	57,4	9,8		0,2		
04/03/03	03:00	52,7	9,8				
04/03/03	04:00	47,0	9,8		0,1		
04/03/03	05:00	42,3	13,5		0,1		
04/03/03	06:00	42,4	28,8		0,2		
04/03/03	07:00	44,3	45,4		0,2		0,3
04/03/03	08:00	44,3	41,7		0,1		0,2
04/03/03	09:00	44,2	37,4		0,2		0,2
04/03/03	10:00	39,6	30,6		0,1		0,1
04/03/03	11:00				0,1		0,1
04/03/03	12:00	38,6	24,5		0,5		0,2
04/03/03	13:00	36,7	15,9		0,8		0,3
04/03/03	14:00	34,9	15,9		0,8		0,4
04/03/03	15:00	33,9	12,9		0,9		0,4
04/03/03	16:00	32,0	10,4		0,9		0,5
04/03/03	17:00	30,1	8,0		0,9		0,6
04/03/03	18:00	39,6	7,9		1,1		0,8
04/03/03	19:00	68,7	9,8		1,1		0,9
04/03/03	20:00	83,7	13,5		1,2		1,0
04/03/03	21:00	84,7	36,2		1,3		1,0
04/03/03	22:00	82,8	67,5		1,2		1,1
04/03/03	23:00	74,3	27,6		0,9		1,1
05/03/03	00:00	67,7	25,8		0,9		1,1
05/03/03	01:00	66,8	27,6		0,6		1,0
05/03/03	02:00	50,8	33,1		0,5		1,0
05/03/03	03:00	58,4	48,4		0,5		0,9
05/03/03	04:00	56,4	58,3		0,4		0,8
05/03/03	05:00	49,0	57,0		0,2		0,7
05/03/03	06:00	49,9	58,9		0,1		0,5
05/03/03	07:00	47,1	97,5		0,1		0,4
05/03/03	08:00	58,4	82,2		0,1		0,3
05/03/03	09:00	63,9	79,8		0,2		0,3
05/03/03	10:00	55,5	49,1		0,4		0,3
05/03/03	11:00	58,3	42,9		0,7		0,3
05/03/03	12:00	70,5	43,6		0,9		0,3
05/03/03	13:00	71,5	39,9		0,9		0,4
05/03/03	14:00	67,8	28,2		0,9		0,5
05/03/03	15:00	56,5	18,4		0,9		0,6
05/03/03	16:00	38,6	9,8		0,8		0,7
05/03/03	17:00	39,6	8,5		0,8		0,8
05/03/03	18:00	56,5	8,5		0,9		0,9
05/03/03	19:00	89,3	42,3		1,5		1,0
05/03/03	20:00	86,6	25,7		1,1		1,0
05/03/03	21:00	83,7	56,4		1,0		1,0
05/03/03	22:00	78,0	71,2		1,4		1,1
05/03/03	23:00	72,4	62,6		1,1		1,1

(segue)