

Laboratorio Mobile
Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico
COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA

09/07/2002 - 18/08/2002



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA

Gestione e Manutenzione Tecnica del Laboratorio Mobile

P.I. Mario Paterlini.....

Relazione redatta Dr. Claudia Grassotti.....

Responsabile U.O. Aria
Dip. di Brescia
Dr. Sergio Resola

Direttore Dipartimento
Brescia
Dr. Luigi Filini

Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla campagna di misura condotta con Laboratorio Mobile tra il 09 luglio e il 18 agosto 2002 nel Comune di Torbole Casaglia. La campagna è stata a suo tempo richiesta dallo stesso Comune, in quanto interessato a procedere con la rilevazione dell'inquinamento atmosferico in alcuni punti del territorio comunale.

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA

Introduzione

Laboratorio Mobile.....	pag. 4
Principali Inquinanti atmosferici.....	pag. 4
Normativa.....	pag. 5
Campagna di Misura	
Sito di Misura.....	pag. 8
Principali Sorgenti Emissive.....	pag. 9
Situazione Meteorologica nel periodo di misura.....	pag. 13
Andamento inquinanti nel periodo di misura.....	pag. 17
Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse.....	pag. 19
Conclusioni.....	pag. 20
Tabelle di confronto con le postazioni fisse.....	pag. 21
Grafici degli andamenti temporali degli inquinanti nel periodo di misura.....	pag. 24
<i>Allegato Dati Orari</i>	

Introduzione

Laboratorio Mobile

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

La strumentazione presente sul laboratorio permette il rilevamento di:

- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Ozono (O₃);
- Particolato Totale Sospeso (PTS).

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 NO_x, O₃, PTS, viene posta a 4.5 metri di quota;
- i sensori meteorologici sono posizionati all'altezza che va dai 4.5 m a circa 8 metri.

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 vigente

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 per la sintesi 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

Normativa

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

* per quanto riguarda il Particolato Totale Sospeso, si considerano anche i livelli di attenzione pari a 90 ug/mc e di allarme pari a 180 ug/mc, stabiliti dalla VII/DGR 6501 del 19.10.01 e rimasti in vigore fino all'emanazione della VII/DGR n.10863 del 28/10/02.

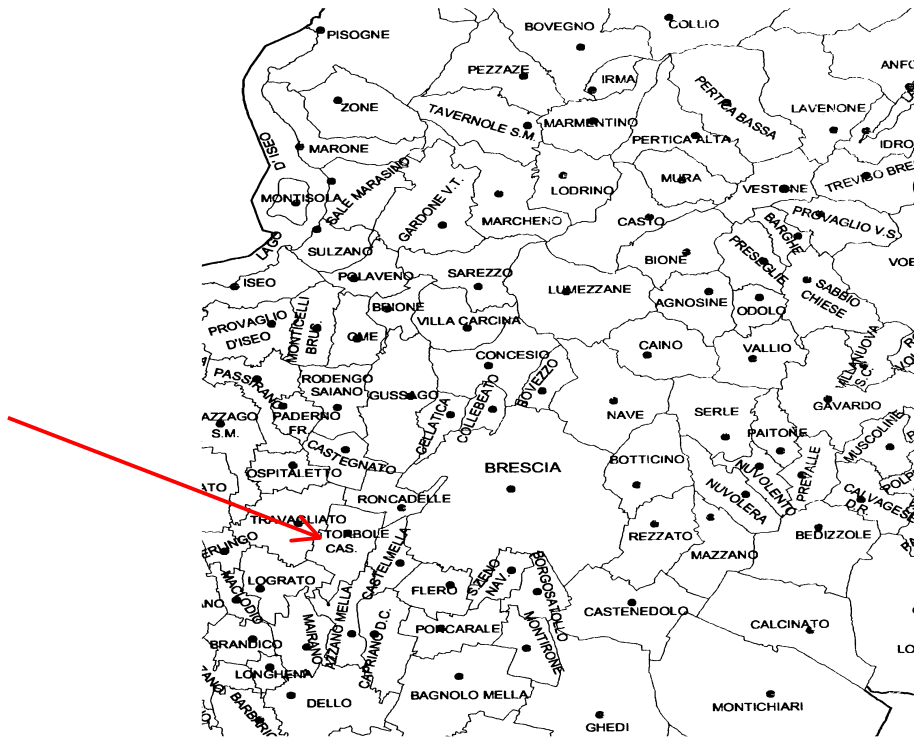
Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (+10)	24 h	D.M. 2/4/02
Valore limite protezione salute umana	40 (+3,2)	Anno civile	D.M. 2/4/02
Soglia di attenzione	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)

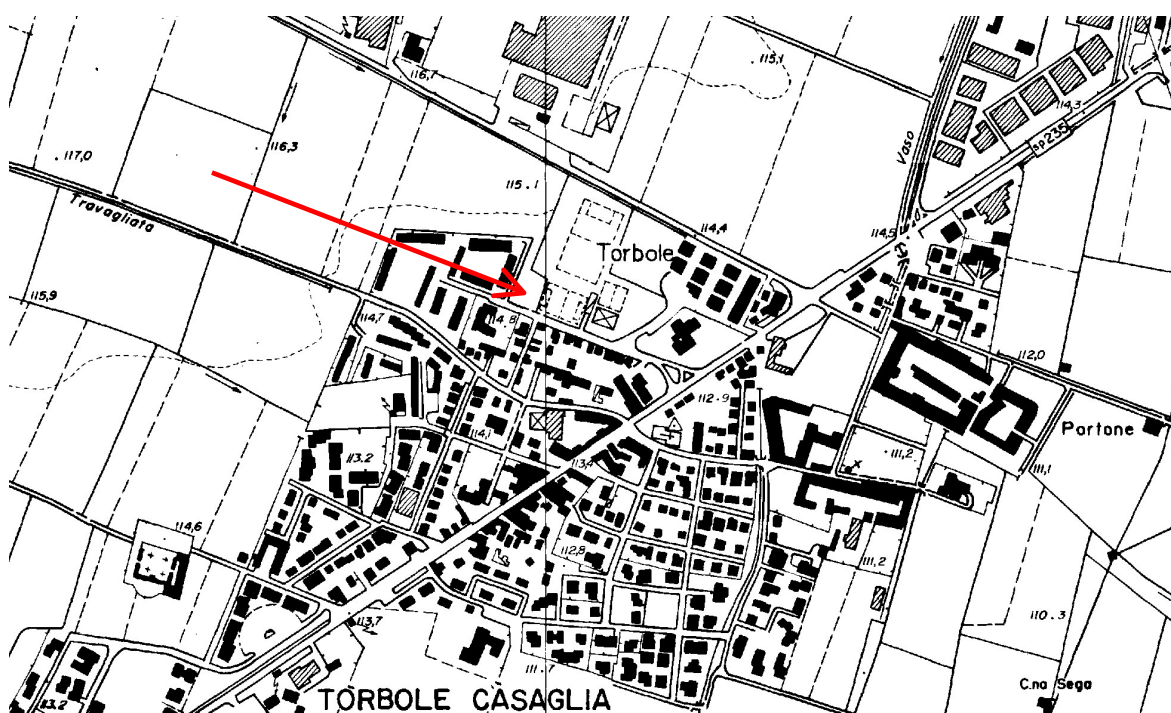
*Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono

Campagna di Misura Sito di Misura



Periodo di Misura: 09 luglio – 18 agosto 2002
Sito di misura: Comune di Torbole Casaglia

Il Laboratorio mobile è stato posizionato nel parcheggio del centro sportivo di Via Volta a Torbole Casaglia, a circa 200 metri dalla ditta Fonderia di Torbole S.P.A. e dalla relativa SP.19 e a circa 280 metri dalla strada principale che collega Torbole Casaglia a Brescia.



Principali sorgenti emissive

Per la stima delle principali sorgenti emissive all'interno del territorio comunale di Torbole Casaglia 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 (Cordination 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
- 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 (SO₂)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH₄)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO₂)
- Ammoniaca (NH₃)
- Protossido di Azoto (N₂O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 µm (PM₁₀)

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 Torbole Casaglia.

Le emissioni di **biossido di zolfo** derivano per la maggior parte dai processi legati alla combustione industriale; un contributo inferiore lo si ritrova legato anche alle altre sorgenti mobili e macchinari, a seguire alla combustione non-industriale, dovuta per lo più agli impianti di riscaldamento civile, e infine al trasporto su strada.

Per le emissioni di **monossido di carbonio** è stata stimata una cifra complessiva pari a circa 5155 t/anno, dovuta per lo più alla combustione nell'industria e al traffico autoveicolare.

Le emissioni di **ossidi di azoto** sono invece da ricondursi al trasporto su strada e ad altre sorgenti mobili e macchinari, per un totale stimato attorno alle 84.9 t/anno.

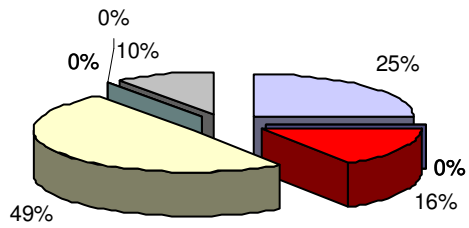
Per quanto riguarda il **particolato fine (PM₁₀)** la maggior fonte emissiva è la combustione nell'industria, seguita dal trasporto su strada.

Infine per i **composti organici volatili (COV)** le principali sorgenti all'interno del Comune di Torbole Casaglia si ritrovano nelle attività che fanno uso di solventi e nel trasporto su strada.

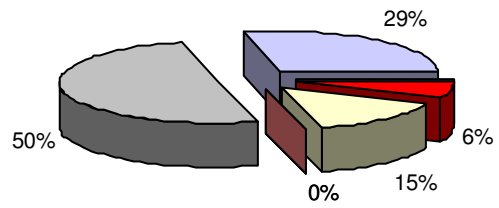
Si riportano in grafici (valori percentuali) e tabelle (valori assoluti) le stime relative ai principali inquinanti emessi dai diversi tipi di sorgente all'interno del Comune di Torbole Casaglia. Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di Brescia.

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

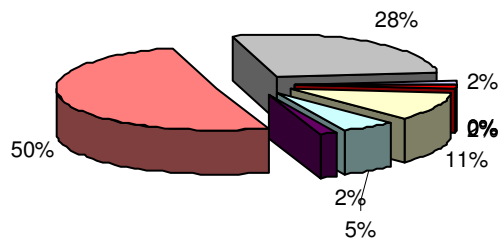
Biossido di Zolfo (SO₂)



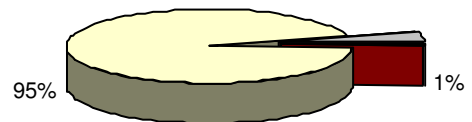
Ossidi di Azoto (NO_x)



Composti Organici Volatili (COV)

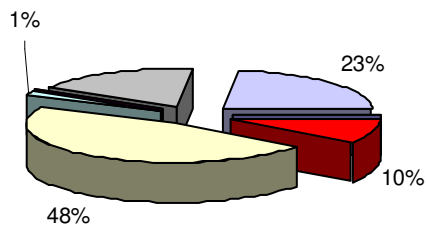


Monossido di Carbonio (CO)



- Produzione energia e trasform. combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

Polveri fini (PM₁₀)



Comune di Torbole Casaglia

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂	NO _x	COV	CO	PM ₁₀
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Combustione non industriale	1.9	5.3	3.8	43.5	1.2
Combustione nell'industria	5.7	12.5	22.6	4876.1	5.6
Processi produttivi	0.0	0.0	11.6	4.6	0.2
Estrazione e distribuzione combustibili	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0
Uso di solventi	0.0	0.0	107.5	0.0	0.0
Trasporto su strada	1.2	42.8	58.9	222.8	2.2
Altre sorgenti mobili e macchinari	2.9	24.2	3.5	7.7	2.8
Agricoltura	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Altre sorgenti e assorbimenti	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0

Provincia di Brescia

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂	NO _x	COV	CO	PM ₁₀
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	979	914	12	45	17
Combustione non industriale	598	1605	2495	28549	768
Combustione nell'industria	3199	6656	640	17379	177
Processi produttivi	250	1462	3281	46213	462
Estrazione e distrib.di combustibili fossili	0	0	1362	0	0
Uso di solventi	0	238	19811	0	11
Trasporto su strada	624	15273	16707	70479	1603
Altre sorgenti mobili e macchinari	402	3553	487	1398	383
Trattamento e smaltimento rifiuti	10	144	30	1335	0
Agricoltura	0	0	49	0	0
Altre sorgenti e assorbimenti	158	695	1824	19981	0

Situazione meteorologica nel periodo di misura

L'inquinamento atmosferico in una data zona dipende, come è evidente, dall'entità e dalle modalità delle emissioni (parametri relativi alla sorgente) nella zona e nelle aree circostanti, ma anche da fattori morfologici e microclimatici, legati alle caratteristiche topografiche e urbanistiche dell'area, e dalle condizioni meteorologiche che influenzano pesantemente, in modo sia qualitativo sia quantitativo, la concentrazione delle diverse specie inquinanti in aria ambiente.

In particolare, l'intensità dell'irraggiamento solare, la temperatura e l'umidità influiscono sulle reazioni chimiche che causano la formazione di inquinanti secondari; la pioggia provoca un dilavamento dell'atmosfera, attraverso un processo nel quale gli inquinanti vengono assorbiti nelle gocce d'acqua e quindi eliminati dall'atmosfera (e immessi nel suolo e nelle acque) durante le precipitazioni; il profilo verticale della temperatura, la pressione e le condizioni di stabilità atmosferica caratterizzano la capacità dispersiva dell'atmosfera e quindi le modalità e i tempi di diffusione degli effluenti nell'atmosfera stessa; i moti delle masse d'aria determinano il trasporto di inquinanti su distanze anche notevoli. È quindi essenziale interpretare i dati di inquinamento atmosferico alla luce delle caratteristiche meteorologiche del periodo in cui si sono svolte le misure.

La campagna di Qualità dell'Aria è stata condotta tra il 9 luglio e il 18 agosto 2002.

In questo periodo il laboratorio mobile, era dotato dei seguenti sensori meteorologici:

- temperatura
- radiazione solare
- precipitazioni
- pressione
- velocità del vento
- direzione del vento.

La campagna qui descritta si è svolta tra luglio ed agosto, in un periodo generalmente caratterizzato da condizioni meteorologiche piuttosto instabili, che favoriscono la dispersione delle sostanze inquinanti emesse in atmosfera, e da un ampio spessore dello strato rimescolato, che ne aumenta la diluizione.

La temperatura media oraria è risultata compresa fra i 13 ° C e i 32 °C, mentre la media nel periodo è risultata di 22 ug/mc.

La temperatura media giornaliera è risultata compresa fra i 14°C e i 26 °C.

Come si può osservare dal grafico a pag. 15 la temperatura è rimasta abbastanza costante nel periodo, compresa fra i 23-24 °C, con due picchi minimi di 18 °C il 16 luglio di 14 °C il giorno 11 agosto 2002, giornate piuttosto fredde rispetto alle medie stagionali e caratterizzate da fenomeni temporaleschi, come evidenzia il grafico relativo alle precipitazioni.

La piovosità è stata distribuita in quattro gruppi di giornate: dal 14 al 18 luglio, dal 24 al 25 luglio, dal 4 al 6 agosto e dal 9 al 11 agosto 2002.

È interessante notare il picco di 106 mm di pioggia rilevato il 4 agosto 2002, di cui 51.4 mm sono caduti fra le ore 00 e le ore 1.00, con una media oraria del vento di 4.7 m/s.

Nel primo e nell'ultimo dei periodi di piovosità si osservano anche dei minimi di intensità di radiazione solare, che raggiunge la media giornaliera minima assoluta il 15 luglio con 174 W/mc e la minima relativa il 9 agosto con 319 W/mc.

Il massimo di intensità si rileva invece il 12 agosto, immediatamente successivo all'ultimo fenomeno temporalesco, con una media giornaliera di 1261 W/mc.

Per quanto riguarda la pressione, la media giornaliera è rimasta compresa fra i 984 e i 1005 hPa, e il minimo è stato raggiunto il giorno 11 agosto, ovvero durante l'ultimo evento di piovosità.

La media oraria della velocità del vento è stata compresa fra 1 m/s e 4.7 m/s, quest'ultimo rilevato il 4 agosto, come già riportato precedentemente

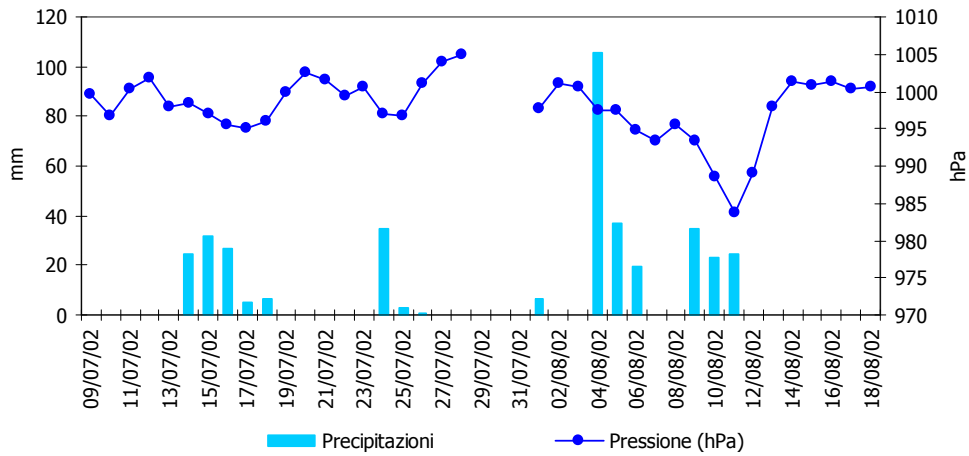
Si notano dei massimi relativi nei giorni 13 e 14 luglio, 24 e 25 luglio, 4 agosto e 11 agosto, coincidenti con i fenomeni di piovosità, mentre nei restanti giorni la velocità è abbastanza costante e si attesta nel periodo con una media di 1.4 m/s.

La direzione del vento, come mostra la rosa dei venti a pag.16, è prevalentemente proveniente da Nord - Nord - Est (NNE), e la velocità del vento è compresa maggiormente fra 0.3 e 1 m/s.

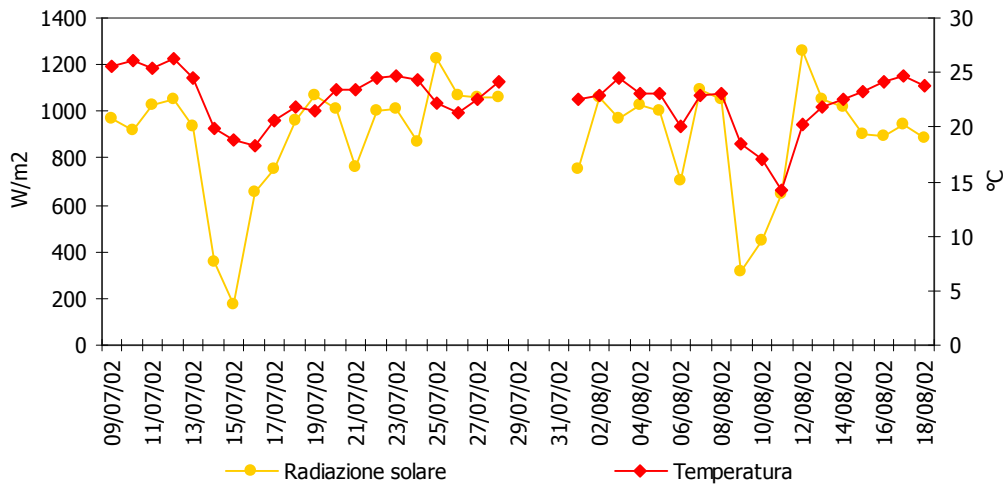
Riassumendosi può concludere che la situazione meteorologica, nel periodo di rilevamento, si è presentata con temperature medie inferiori alle medie estive usuali, con fenomeni temporaleschi in alcuni casi di elevata intensità, sia per quanto riguarda le quantità di pioggia caduta, sia per quanto riguarda la velocità del vento.

Parametri meteorologici rilevati dalla postazione mobile di Torbole Casaglia 09.07.02 – 18.08.02

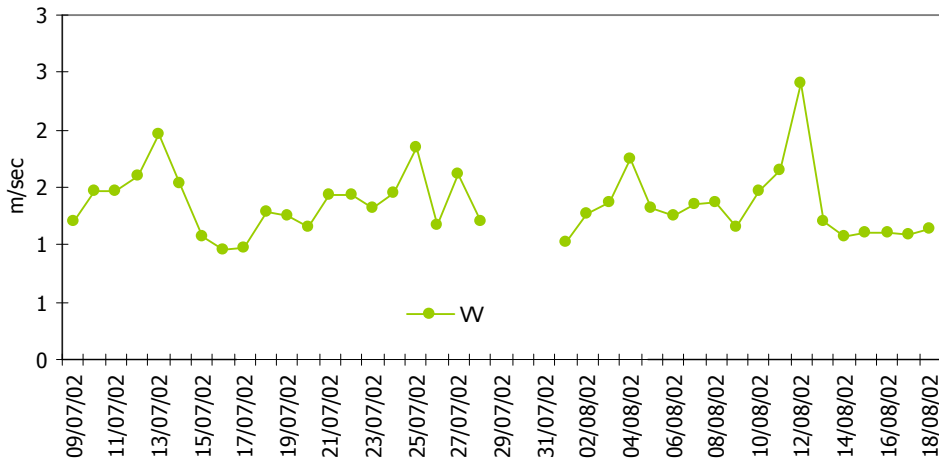
Precipitazioni e Pressione



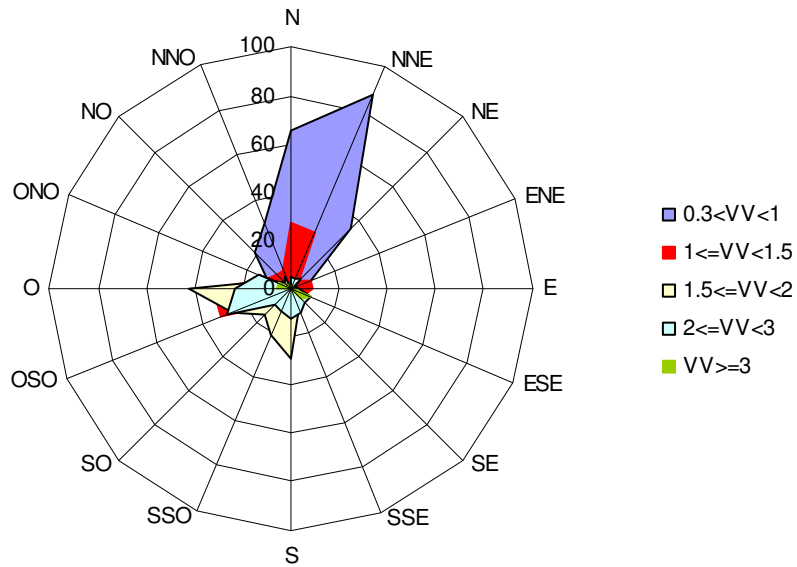
Radiazione Solare Media e Temperatura



Velocità del Vento



Rosa dei venti



Numero dei casi

n. casi	0.3<VV<1	1<=VV<1.5	1.5<=VV<2	2<=VV<3	VV>=3
N	65	27	0	5	1
NNE	87	25	4	4	1
NE	35	4	2	6	1
ENE	9	9	2	2	1
E	7	9	3	3	1
ESE	2	7	2	9	9
SE	6	5	4	8	6
SSE	3	5	9	11	0
S	4	16	29	12	1
SSO	9	14	21	10	0
SO	11	10	15	10	0
OSO	10	31	26	28	1
O	21	32	42	23	6
ONO	11	11	9	14	6
NO	21	8	3	2	0
NNO	30	8	6	1	2

Andamento inquinanti nel periodo di misura

Dal 9 luglio al 18 agosto 2002 è stata realizzata nel Comune di Torbole Casaglia una campagna di monitoraggio di Qualità dell'Aria. Il Laboratorio mobile è stato posizionato in prossimità del parcheggio pubblico di Via Volta, vicino al campo sportivo.

Per agevolare la visualizzazione dell'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati, a partire dalla pag.25, si riportano i 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.

Gli **ossidi di azoto (NO e NO₂)** vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito dei processi di combustione che si generano negli impianti di riscaldamento, e nei motori a scoppio degli autoveicoli. Le quantità più elevate di questi inquinanti si rilevano quando le autovetture sono a regime di marcia sostenuta e/o si trovano in fase di accelerazione. Al momento dell'emissione il rapporto in volume tra NO₂ e NO è 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 medie orarie di NO₂, sono risultate comprese fra 2 e 83 ug/mc, ben al di sotto del livello di attenzione di 200 ug/mc. La media del periodo è di 24 ug/mc.

Come evidenziano i grafici relativi ai giorni tipo riportati alle pagine 25 e 26, gli ossidi di azoto sono nettamente più elevati nei giorni feriali, a seguire il sabato, con un andamento che presenta due caratteristici picchi intorno alle 7.00 e alle 22.00.

I valori più bassi si registrano durante la domenica e i giorni festivi, con un andamento in quest'ultimo caso piatto.

Più compatto e meno differenziato nei valori si presenta invece il giorno tipo del biossido di azoto, soprattutto nelle ore centrali della giornata, per il quale rimangono valide le osservazioni sopra riportate in merito agli andamenti delle curve.

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. Inquinante secondario, viene prodotto attraverso reazioni fotochimiche che coinvolgono NO_x e 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. Si arriva quindi alla formazione di ozono, che raggiunge valori massimi durante le ore centrali della giornata. Nel corso del pomeriggio la diminuzione della radiazione solare e la nuova emissione di reattivi riducono progressivamente i livelli di ozono, riportandolo a valori minimi.

Durante il periodo di misura l'Ozono ha raggiunto un massimo orario di 153 ug/mc il giorno 10 luglio alle ore 17.00, nettamente inferiore ai 180 ug/mc della prima soglia di attenzione.

Si registrano tuttavia 6 giorni, compresi fra il 9 e il 12 e fra il 20 e il 22 luglio 2002, di supero del livello di protezione della salute pari a 110 ug/mc per la media di 8 ore e 5 giorni, compresi fra il 9 e il 13 luglio, di supero del livello di protezione della vegetazione pari a 65 ug/mc per la media giornaliera.

Le medie di 8 ore sono risultate comprese fra 0 e 143 ug/mc, le medie giornaliere fra i 5 e 81 ug/mc, mentre la media complessiva del periodo è di 45 ug/mc.

Per quanto riguarda il giorno tipo, le tre curve del grafico a pag. 27, risultano molto simili, sia per andamenti, sia per valori e presentano due minimi alle 6.00 e alle 24.00 e un massimo nelle ore più calde del pomeriggio.

Durante la notte i giorni feriali sono leggermente inferiori al sabato e ai festivi, mentre durante il giorno sono più alti dei festivi, ma di poco superiori al sabato.

Le **Polveri Totali Sospese (PTS)** sono costituite da particelle che 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 a processi di combustione per la produzione di energia. 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: si possono misurare particelle con diametro aerodinamico dell'ordine di alcune frazioni di micron fino a particelle grandi con diametro attorno alle decine di micron.

Durante il periodo di misura le medie giornaliere delle Polveri Totali Sospese sono risultate comprese fra 5 e 54 ug/mc, inferiori alla soglia di attenzione di 90 ug/mc (indicata dalla VII /DGR n.6501 del 19.10.01). La media del periodo è di 26 ug/mc.

Il giorno tipo delle polveri, riportato a pag. 24 è piuttosto irregolare, con i festivi inferiori al sabato e ai feriali fino alle 12.00, mentre successivamente si osserva una somiglianza accentuata dei feriali, sabato e festivi a partire dalle 13.00 e fino alle 21.00.

Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

Nelle Tabelle, riportate a partire da pag. 21, si evidenziano alcuni dati relativi alle caratteristiche del sito di campionamento e altri dati statistici riferiti a NO₂, O₃, PTS relativi al periodo della campagna di misura:

- media delle concentrazioni medie orarie e rispettive deviazioni standard;
- media delle concentrazioni medie sulle 8 ore;
- valore massimo orario;
- valore massimo riferito alla media delle 8 ore;
- numero giorni in cui sono stati superati i livelli di attenzione

I dati rilevati (NOX, O₃, PTS) nel Comune di Torbole Casaglia sono inoltre stati messi a confronto con quelli registrati nel medesimo periodo dalla strumentazione presente in alcune centraline di Comuni limitrofi appartenenti alla rete fissa di Brescia.

Come si osserva dalla tabella a pag. 21, la postazione mobile di Torbole Casaglia è stata confrontata con le postazioni fisse dei Comuni di Ospitaletto, Rezzato e Lonato, che somigliano alla postazione mobile in analisi per il posizionamento nell'immediata cintura esterna della città di Brescia o per la presenza di direttrici di intenso traffico, a partire dal capoluogo verso gli estremi della provincia.

Si sono considerate anche le postazioni di Manerbio e Gambara, per un confronto con la zona di pianura del territorio bresciano.

Infine si sono scelte le postazioni di Brescia-Broletto e di Brescia-Via Ziziola, come rappresentanti il centro cittadino e la parte sud del Comune di Brescia.

A parte Rezzato, la cui postazione è sita in periferia, tutte le postazioni dei comuni della provincia rappresentano un inquinamento urbano, dovuto a sorgenti emmissive non localizzate nelle immediate vicinanze.

Per quanto riguarda le postazioni del comune di Brescia, la cabina del Broletto è direttamente collegabile ad un inquinamento urbano da traffico, mentre Ziziola rappresenta una zona caratterizzata dalla presenza di vari impianti industriali.

La Tabella relativa al biossido di azoto, riportata a pag. 22, pur non evidenziando alcun supero al livello di attenzione di 200 ug/mc per la media oraria, mostra valori tendenzialmente più elevati per le postazioni di Rezzato, Brescia-Broletto e Brescia-Via Ziziola, sia per i valori massimi, sia per i valori medi, che si attestano sui 34 ug/mc.

Seguono Torbole Casaglia e Manerbio, con valori che in media sono circa del 30% in meno delle postazioni di Rezzato e di Brescia.

Abbiamo poi Ospitaletto e Gambara e infine Lonato con una media del periodo di 14 ug/mc.

Per le Polveri Totali Sospese i valori riportati a pag. 22 sono molto simili fra loro e sono decisamente inferiori al livello di attenzione di 90 ug/mc per la media giornaliera.

Lonato presenta i valori più elevati, distanziata dalle altre postazioni soprattutto per il parametro della media che è di 45 ug/mc.

La media del periodo più bassa è stata registrata a Torbole Casaglia con 26 ug/mc, mentre il massimo più basso presso Manerbio con 43 ug/mc.

Osservando la tabella a pag 23 inerente l'ozono, si nota che tutte le postazioni hanno registrato superi al livello di protezione della salute di 110 ug/mc per la media di 8 ore e solo la postazione di Gambara ha registrato superi al livello di attenzione di 200 ug/mc per le media oraria.

Complessivamente sia per numero di superi, sia per la media del periodo, la postazione di Torbole Casaglia ha registrato i valori più bassi, seguono Ospitaletto, Broletto, Gambara e Ziziola, che ha avuto la media più alta del periodo pur non registrando superi al livello di attenzione.

Conclusioni

Durante i giorni della campagna di misura di Torbole Casaglia tra i parametri misurati (**NO_x**, **O₃**, **PTS**), soltanto per l'O₃ si sono verificati superamenti del limite di protezione della salute di 110 ug/m³ per la media di 8 h.

Si rileva inoltre che i livelli di **NO_x**, misurati a Torbole Casaglia sono risultati confrontabili con quelli registrati dalle postazione di Manerbio, mentre per quanto riguarda l'**ozono**, il massimo e il numero di giorni di supero al livello di protezione della salute si avvicinano molto a quelli rilevati presso Ospitaletto.

Per quanto riguarda le **Polveri Totali Sospese**, la media nel periodo di monitoraggio è stata di 26 ug/mc, non si sono rilevati superi al livello di attenzione e per questo inquinante, dai dati rilevati, si riscontra una buona somiglianza con la postazione di Gambara.

Tabelle

	rete	Tipo zona Dec. 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
Torbole Casaglia	PUB	URBANA	FONDO	113	09.7.2002-18.8.2002
Ospitaletto	PUB	URBANA	FONDO	129	Centralina Fissa
Manerbio	PUB	URBANA	FONDO	65	Centralina Fissa
Rezzato	PUB	SUBURBANA	FONDO	150	Centralina Fissa
Gambara	PUB	URBANA	FONDO	51	Centralina Fissa
Lonato	PUB	URBANA	FONDO	140	Centralina Fissa
Brescia Broletto	PUB	URBANA	TRAFFICO	70	Centralina Fissa
Brescia Via Ziziola	PUB	URBANA	INDUSTRIALE	70	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

Biossido di Azoto

	% 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
Torbale Casaglia	82%	24	16	83	0
Ospitaletto	96%	20	10	53	0
Manerbio	85%	22	13	72	0
Rezzato	50%	34	22	144	0
Gambara	93%	15	9	53	0
Lonato	92%	14	6	42	0
Brescia Broletto	86%	34	20	114	0
Brescia Via Ziziola	82%	33	19	112	0

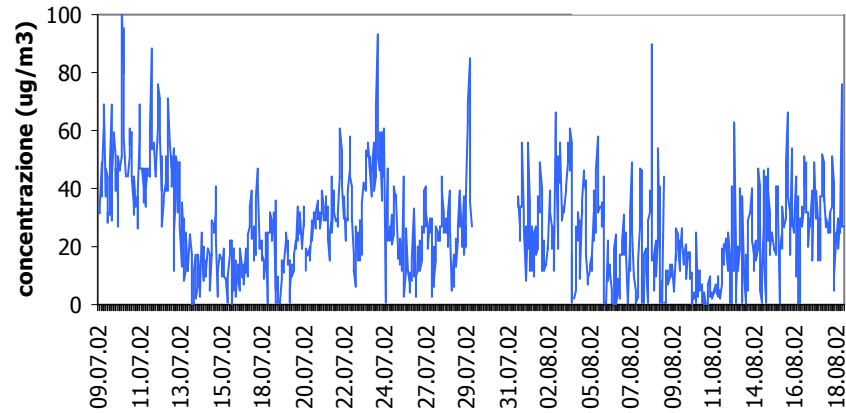
Polveri Totali Sospese

	% 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
Torbale Casaglia	93%	26	12	54	0
Ospitaletto	93%	29	11	57	0
Manerbio	85%	29	6	43	0
Rezzato	73%	29	9	52	0
Gambara	100%	29	10	52	0
Lonato	29%	45	15	61	0

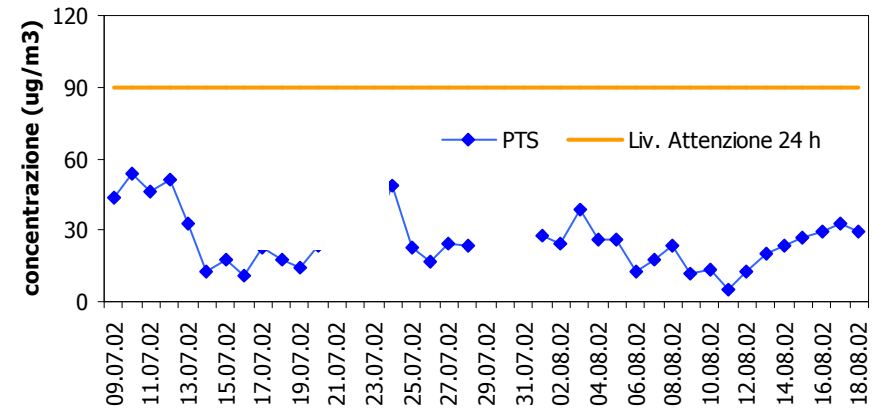
Ozono

	% 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	Max Media 8 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Protezione per la Salute
Torbole Casaglia	93%	45	39	153	0	143	6 Dal 9.07 al 12.07.02 20/22.07.02
Ospitaletto	54%	60	39	157	0	139	9 28.07.02 30/31.07.02 2/3.08.02 08.08.02 dal 15.08 al 17.08.02
Gambara	87%	58	43	244	4 11.07.02 18.07.02 20.07.02 22.07.02	178	13 Dal 9.07 al 14.07.02 17/18.07.02 Dal 20.07 al 24.07.02
Brescia Broletto	85%	66	32	158	0	146	12 9/10/12.07.02 30.07.02 3.8.02 8/9.08.02 Dal 14.08 al 18.08.02
Brescia Via Ziziola	86%	71	38	178	0	154	15 9/10/12/13.07.02 dal 20.07 al 22.07.02 28/30.07.02 3/8.08.02 Dal 15.08 al 18.08.02

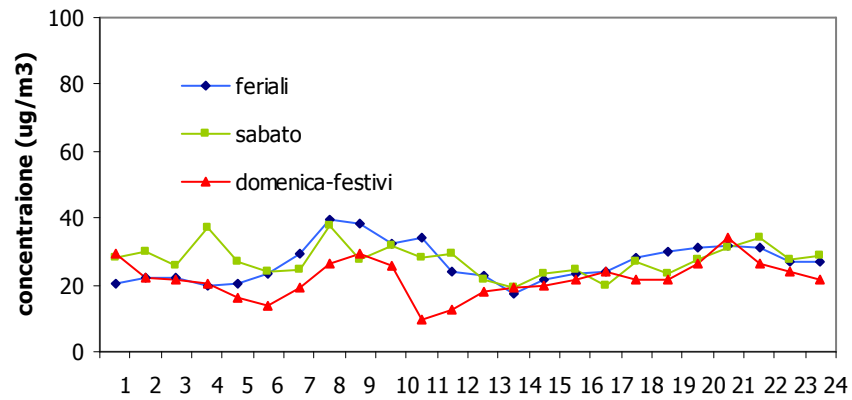
**Polveri Totali Sospese
Concentrazioni Orarie**



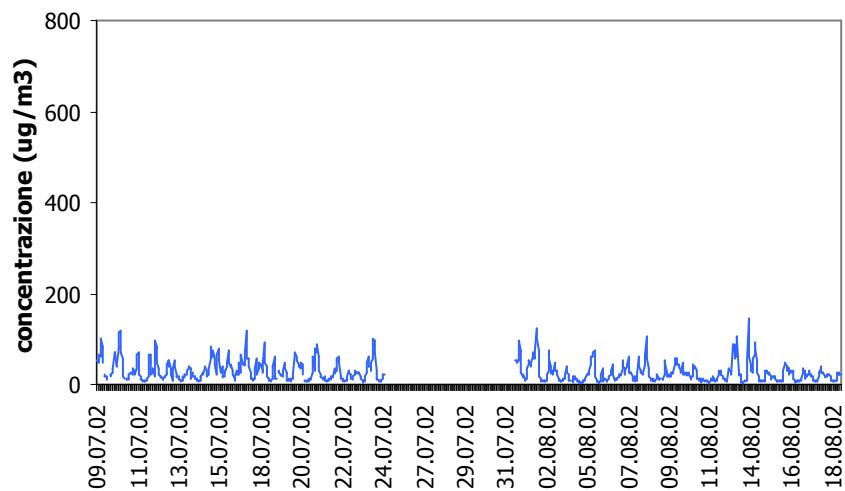
**Polveri Totali Sospese
Medie Giornaliere**



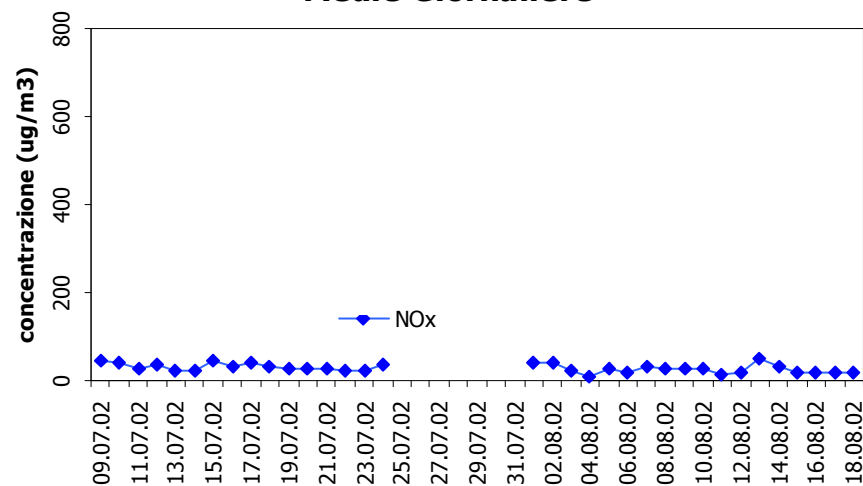
**Polveri Totali Sospese
Giorno Tipo**



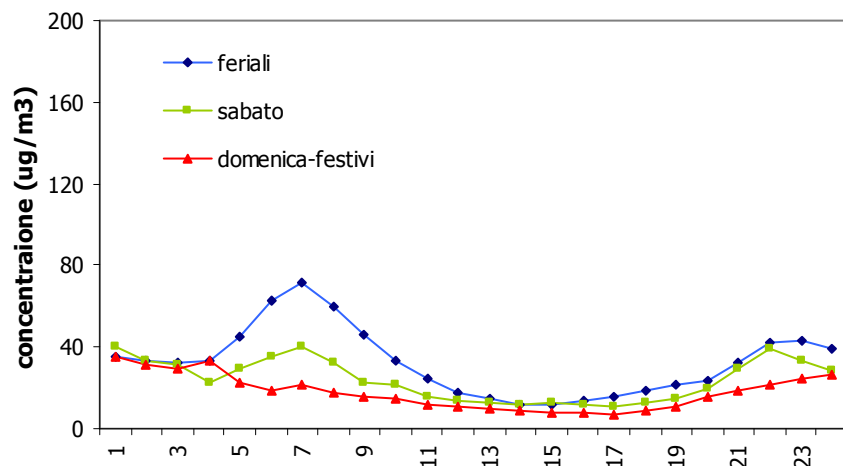
**Ossidi di Azoto
Concentrazioni Orarie**



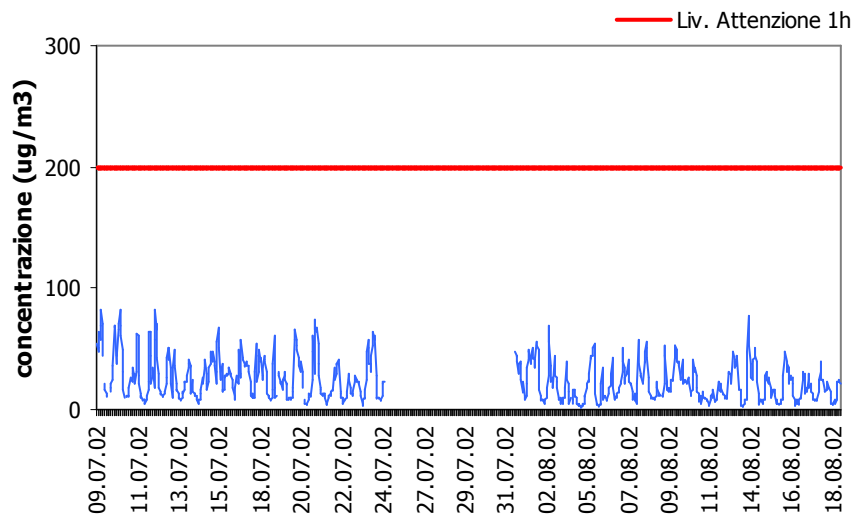
**Ossidi di Azoto
Medie Giornaliere**



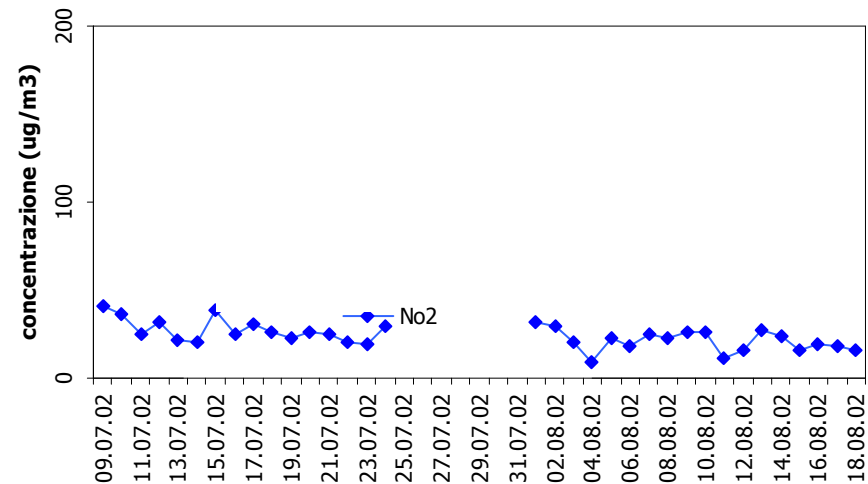
**Ossidi di Azoto
Giorno Tipo**



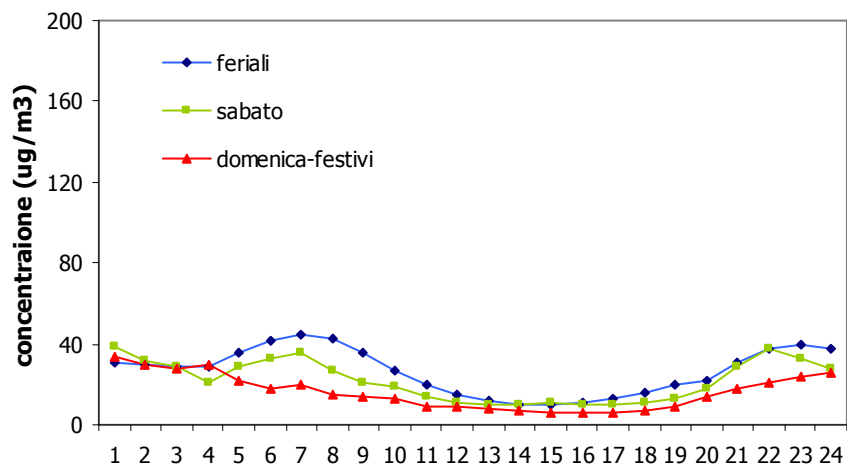
Biossido di Azoto Concentrazioni Orarie



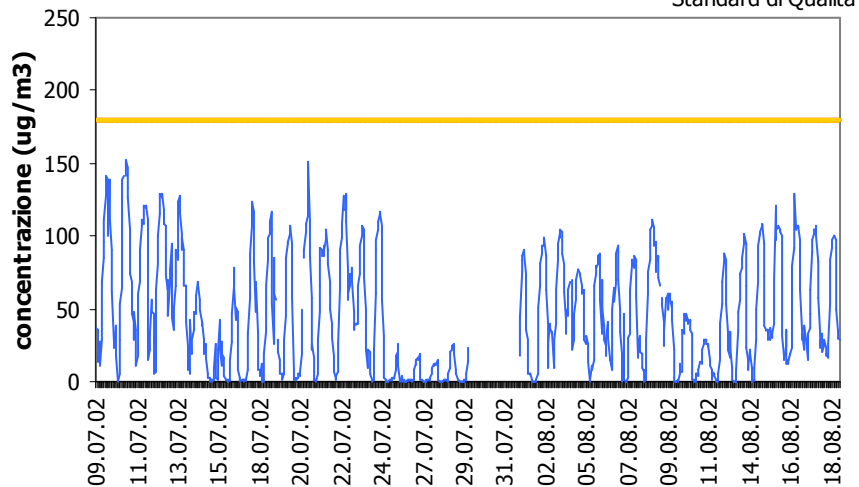
Biossido di Azoto Medie Giornaliere



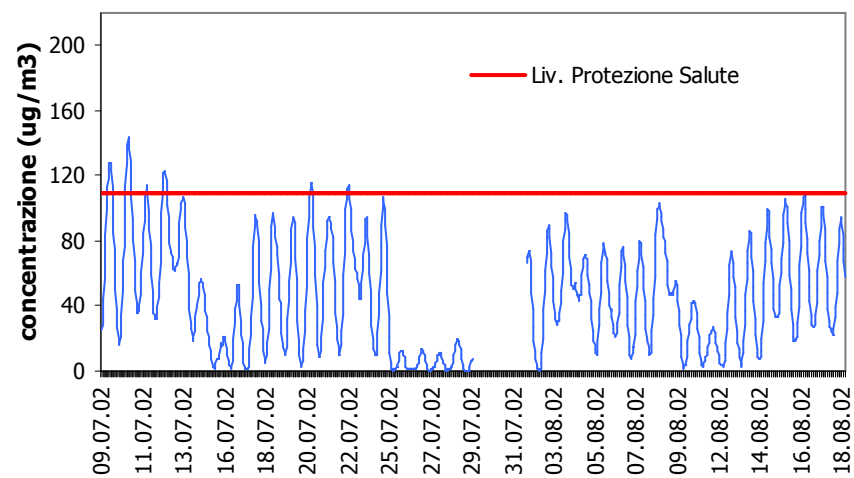
Biossido di Azoto Giorno Tipo



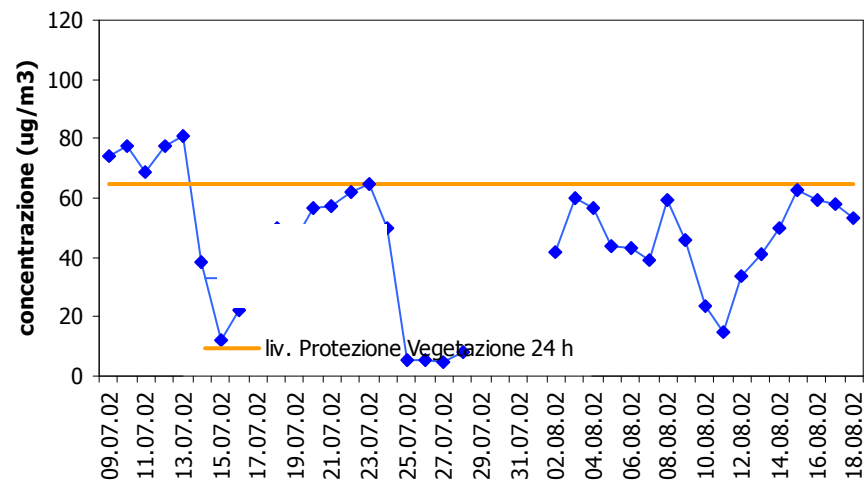
Ozono
Concentrazioni Orarie



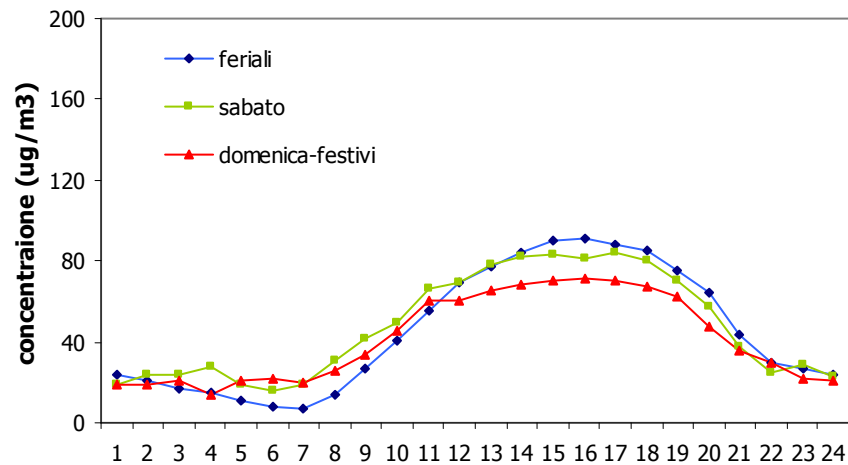
Ozono
Concentrazioni Medie di 8h



Ozono
Medie Giornaliere



Ozono
Giorno Tipo



Allegato Dati Orari

Giorno	Ora	O3	PTS	NO2	NOX
		(ug/m3)	(ug/m3)	(ug/m3)	(ug/m3)
09/07/02	1	37	32	55	55
09/07/02	2	35	32	47	47
09/07/02	3	17	32	51	53
09/07/02	4	14	34	64	66
09/07/02	5	27	49	58	60
09/07/02	6	23	37	70	72
09/07/02	7	11	44	83	102
09/07/02	8	29	62	72	85
09/07/02	9	69	69	45	50
09/07/02	10	85	37		
09/07/02	11	96	39	21	23
09/07/02	12	111	47	17	19
09/07/02	13	127	44	13	16
09/07/02	14	140	28	11	14
09/07/02	15	142	32	11	14
09/07/02	16	138	31		
09/07/02	17	101	49		
09/07/02	18	138	69	15	16
09/07/02	19	125	29	19	21
09/07/02	20	111	44	21	23
09/07/02	21	91	56	25	26
09/07/02	22	62	59	36	37
09/07/02	23	27	51	70	70
09/07/02	24	24	39	68	68
10/07/02	1	26	47	70	71
10/07/02	2	38	37	38	39
10/07/02	3	22	27	49	49
10/07/02	4	18	51	45	45
10/07/02	5	1	46	66	78
10/07/02	6	0	47	72	113
10/07/02	7	5	51	83	118
10/07/02	8	29	66	70	82
10/07/02	9	54	103	60	69
10/07/02	10	65	80	49	55
10/07/02	11	103	95	32	34
10/07/02	12	139	57	17	19
10/07/02	13	141	44	9	12
10/07/02	14				
10/07/02	15	141		11	13
10/07/02	16	149		11	13
10/07/02	17	153	44	11	14
10/07/02	18	147	51	11	14
10/07/02	19	133	61	11	14
10/07/02	20	126	55	19	21
10/07/02	21	105	59	26	28
10/07/02	22	75	44	25	25
10/07/02	23	69	34	23	23
10/07/02	24	50	31	30	30
11/07/02	1	47	44	34	34
11/07/02	2	41	34	25	26
11/07/02	3	29	36	30	30
11/07/02	4	48	37	21	22

11/07/02	5	36	26	32	33
11/07/02	6	11	39	62	66
11/07/02	7	18	58	60	69
11/07/02	8	50	69	28	32
11/07/02	9	60	47	21	23
11/07/02	10	69	47	13	16
11/07/02	11	78	47	9	12
11/07/02	12	91	40	11	13
11/07/02	13	108	35	8	9
11/07/02	14	111	47	8	9
11/07/02	15	109	34	8	9
11/07/02	16	115	47	8	10
11/07/02	17	121	40	6	8
11/07/02	18	120	47	8	9
11/07/02	19	121	45	11	13
11/07/02	20	112	44	17	18
11/07/02	21	76	61	23	24
11/07/02	22	16	61	64	66
11/07/02	23	22	88	64	66
11/07/02	24	32	54	45	46
12/07/02	1	33	54	22	22
12/07/02	2	57	54	28	28
12/07/02	3	48	56	34	34
12/07/02	4	46	44	18	18
12/07/02	5	29	49	58	58
12/07/02	6	5	46	83	95
12/07/02	7	7	61	66	83
12/07/02	8	34	76	72	83
12/07/02	9	63	71	43	48
12/07/02	10	81	56	30	34
12/07/02	11	101	58	19	23
12/07/02	12	116	39	15	16
12/07/02	13	128	51	13	16
12/07/02	14	129	27	13	16
12/07/02	15	126	35	11	14
12/07/02	16	127	37	11	14
12/07/02	17	129	42	11	14
12/07/02	18	119	39	13	16
12/07/02	19	109	51	15	18
12/07/02	20	108	39	21	22
12/07/02	21	91	59	26	28
12/07/02	22	73	71	43	43
12/07/02	23	63	56	51	51
12/07/02	24	70	56	41	41
13/07/02	1	45	47	51	51
13/07/02	2	68	51	34	34
13/07/02	3	77	41	21	22
13/07/02	4	94	54	9	11
13/07/02	5	73	12	15	16
13/07/02	6	44	25	34	34
13/07/02	7	35	37	49	51
13/07/02	8	51	51	36	39
13/07/02	9	67	47	21	23
13/07/02	10	76	32	17	19
13/07/02	11	91	49	17	18
13/07/02	12	84	49	13	16
13/07/02	13	109	27	9	12

13/07/02	14	124	13	9	12
13/07/02	15	127	34	8	10
13/07/02	16	115	35	8	9
13/07/02	17	102	22	9	11
13/07/02	18	90	30	15	16
13/07/02	19	99	8	13	14
13/07/02	20	91	12	17	18
13/07/02	21	80	25	23	23
13/07/02	22	67	12	23	23
13/07/02	23	66	15	23	23
13/07/02	24	41	12	28	29
14/07/02	1	25	24	34	34
14/07/02	2	9	24	38	40
14/07/02	3	14	24	41	41
14/07/02	4	9	17	36	36
14/07/02	5	5	0	36	37
14/07/02	6	43	1	13	13
14/07/02	7	20	1	25	25
14/07/02	8	28	12	15	18
14/07/02	9	36	17	13	16
14/07/02	10	41	15	13	16
14/07/02	11	48	2	11	14
14/07/02	12	46	6	11	14
14/07/02	13	50	17	9	12
14/07/02	14	59	10	8	9
14/07/02	15	69	8	6	8
14/07/02	16	68	3	8	10
14/07/02	17	56	25	8	10
14/07/02	18	52	20	13	16
14/07/02	19	50	8	17	18
14/07/02	20	41	20	26	28
14/07/02	21	38	10	25	26
14/07/02	22	41	10	21	22
14/07/02	23	29	15	34	34
14/07/02	24	19	12	41	41
15/07/02	1	24	19	30	30
15/07/02	2	26	19	21	22
15/07/02	3	17	17	17	18
15/07/02	4	6	14	23	24
15/07/02	5	3	5	34	36
15/07/02	6	3	17	38	57
15/07/02	7	0	17	47	83
15/07/02	8	2	29	43	63
15/07/02	9	1	27	40	62
15/07/02	10	1	25	41	71
15/07/02	11	0	32	47	75
15/07/02	12	2	41	40	59
15/07/02	13	10	22	36	42
15/07/02	14	26	3	21	23
15/07/02	15	16	6	32	33
15/07/02	16	3	12	56	65
15/07/02	17	1	17	68	78
15/07/02	18	3	17	62	76
15/07/02	19	22	15	51	55
15/07/02	20	42	10	25	25
15/07/02	21	22	12	32	32
15/07/02	22	11	19	38	39

15/07/02	23	27	15	15	16
15/07/02	24	20	10	17	17
16/07/02	1	17	9	17	17
16/07/02	2	9	9	28	29
16/07/02	3	4	1	26	28
16/07/02	4	2	2	30	41
16/07/02	5	1	10	28	50
16/07/02	6	1	17	30	77
16/07/02	7	0	22	34	71
16/07/02	8	0	22	34	47
16/07/02	9	1	1	30	41
16/07/02	10	2	0	30	41
16/07/02	11	15	19	28	44
16/07/02	12	27	19	25	32
16/07/02	13	46	5	19	24
16/07/02	14	67	15	11	14
16/07/02	15	78	3	8	10
16/07/02	16	65	14	19	19
16/07/02	17	43	12	28	29
16/07/02	18	51	9	23	24
16/07/02	19	48	5	21	22
16/07/02	20	27	17	28	29
16/07/02	21	9	19	49	49
16/07/02	22	3	14	26	26
16/07/02	23	1	10	30	30
16/07/02	24	0	9	58	68
17/07/02	1	1	14	43	46
17/07/02	2	1	7	41	48
17/07/02	3	2	19	38	44
17/07/02	4	0	11	36	44
17/07/02	5	2	14	36	70
17/07/02	6	2	10	40	118
17/07/02	7	1	24	38	101
17/07/02	8	2	27	36	59
17/07/02	9	9	32	36	58
17/07/02	10	32	34	32	38
17/07/02	11	58	39	23	25
17/07/02	12	71	23	13	16
17/07/02	13	88	27	11	14
17/07/02	14	107	15	9	12
17/07/02	15	118	22	13	14
17/07/02	16	124	17	9	11
17/07/02	17	117	19	9	12
17/07/02	18	82	37	32	34
17/07/02	19	48	47	55	57
17/07/02	20	51	41	45	46
17/07/02	21	69	19	23	24
17/07/02	22	33	22	32	33
17/07/02	23	23	19	40	40
17/07/02	24	9	22	49	49
18/07/02	1	9	15	40	42
18/07/02	2	4	17	43	45
18/07/02	3	13	15	28	29
18/07/02	4	5	9	25	27
18/07/02	5	0	15	34	50
18/07/02	6	0	17	45	93
18/07/02	7	1	25	41	71

18/07/02	8	20	1	40	51
18/07/02	9	34	1	32	38
18/07/02	10	67	25	13	16
18/07/02	11	84	25	11	13
18/07/02	12	94	32	11	13
18/07/02	13	99	29	9	11
18/07/02	14	102	23	8	9
18/07/02	15	110	22	8	10
18/07/02	16	117	30	9	12
18/07/02	17	104	32	17	19
18/07/02	18	53	5	38	40
18/07/02	19	27	36	60	63
18/07/02	20	85	1	19	20
18/07/02	21	60	1	9	12
18/07/02	22	56	10	11	13
18/07/02	23				
18/07/02	24	28	1	32	32
19/07/02	1	29	1	30	30
19/07/02	2	21	9	28	28
19/07/02	3	15	13	23	23
19/07/02	4	11	15	21	21
19/07/02	5	5	12	23	23
19/07/02	6	5	11	17	18
19/07/02	7	2	14	25	32
19/07/02	8	6	22	28	47
19/07/02	9	19	25	32	43
19/07/02	10	29	17	25	34
19/07/02	11	45	22	21	27
19/07/02	12	64	14	21	24
19/07/02	13	85	15	8	10
19/07/02	14	94	1	8	9
19/07/02	15	96	5	9	12
19/07/02	16	102	14	9	11
19/07/02	17	105	10	8	10
19/07/02	18	107	12	9	12
19/07/02	19	94	15	9	12
19/07/02	20	74	17	15	16
19/07/02	21	58	22	19	20
19/07/02	22	8	19	58	68
19/07/02	23	2	34	66	68
19/07/02	24	3	22	58	61
20/07/02	1	2	27	53	55
20/07/02	2	1	25	49	51
20/07/02	3	3	25	43	46
20/07/02	4	5	32	36	38
20/07/02	5	5	20	32	33
20/07/02	6	4	19	34	40
20/07/02	7	7	29	40	49
20/07/02	8	20	34	32	46
20/07/02	9	50	27	19	21
20/07/02	10				
20/07/02	11	85	12	8	10
20/07/02	12	91	19	6	8
20/07/02	13	103	17	6	8
20/07/02	14	108	17	6	8
20/07/02	15	109	20	6	8
20/07/02	16	114	15	8	9

20/07/02	17	142	17	9	11
20/07/02	18	151	27	13	14
20/07/02	19	110	29	11	13
20/07/02	20	87	22	11	14
20/07/02	21	58	30	25	26
20/07/02	22	22	32	47	47
20/07/02	23	27	26	60	61
20/07/02	24	17	30	30	30
21/07/02	1	2	32	73	80
21/07/02	2	1	36	66	73
21/07/02	3	2	30	64	70
21/07/02	4	0	30	68	87
21/07/02	5	5	32	55	60
21/07/02	6	13	26	38	39
21/07/02	7	29	32	28	31
21/07/02	8	48	32	19	21
21/07/02	9	67	39	17	19
21/07/02	10	92	34	13	16
21/07/02	11	91	29	11	14
21/07/02	12	86	32	13	14
21/07/02	13	86	37	13	16
21/07/02	14	93	29	11	14
21/07/02	15	91	34	9	11
21/07/02	16	98	25	6	8
21/07/02	17	104	23	6	8
21/07/02	18	105	15	6	7
21/07/02	19	91	25	9	11
21/07/02	20	81	30	11	13
21/07/02	21	69	44	13	13
21/07/02	22	62	25	11	13
21/07/02	23	49	37	15	16
21/07/02	24	40	39	17	17
22/07/02	1	30	32	17	18
22/07/02	2	18	29	34	34
22/07/02	3	11	29	28	28
22/07/02	4	7	30	25	26
22/07/02	5	3	27	30	33
22/07/02	6	1	32	38	51
22/07/02	7	4	44	38	56
22/07/02	8	7	51	41	60
22/07/02	9	27	61	38	50
22/07/02	10	65	53	15	18
22/07/02	11	81	41	13	16
22/07/02	12	90	30	9	12
22/07/02	13	99	35	9	12
22/07/02	14	104	37	9	11
22/07/02	15	109	22	6	7
22/07/02	16	127	30	8	9
22/07/02	17	119	30	8	10
22/07/02	18	118	29	9	11
22/07/02	19	129	39	11	13
22/07/02	20	110	47	15	18
22/07/02	21	76	58	28	29
22/07/02	22	57	44	30	30
22/07/02	23	60	41	25	25
22/07/02	24	67	30	19	20
23/07/02	1	74	17	13	14

23/07/02	2	72	12	13	14
23/07/02	3	78	12	11	13
23/07/02	4	71	6	15	16
23/07/02	5	48	8	23	23
23/07/02	6	36	27	25	26
23/07/02	7	38	15	28	31
23/07/02	8	39	25	25	27
23/07/02	9	39	15	23	25
23/07/02	10	39	29	23	28
23/07/02	11	48	29	23	28
23/07/02	12	66	27	21	26
23/07/02	13	75	17	15	18
23/07/02	14	93	35	11	14
23/07/02	15	100	42	6	8
23/07/02	16	106	41	4	6
23/07/02	17	108	39	8	10
23/07/02	18	105	53	9	11
23/07/02	19	100	51	9	11
23/07/02	20	72	51	17	18
23/07/02	21	49	56	25	26
23/07/02	22	22	47	47	50
23/07/02	23	10	51	58	60
23/07/02	24	13	46	51	52
24/07/02	1	22	37	38	38
24/07/02	2	21	47	38	38
24/07/02	3	20	46	32	32
24/07/02	4	5	56	45	46
24/07/02	5	2	39	53	59
24/07/02	6	0	44	64	102
24/07/02	7	1	58	58	96
24/07/02	8	6	69	60	86
24/07/02	9	22	93	58	72
24/07/02	10	60	68	28	32
24/07/02	11	91	51	9	12
24/07/02	12	98	46	9	12
24/07/02	13	105	59	9	11
24/07/02	14	110	36	9	11
24/07/02	15	115	59	8	10
24/07/02	16	117	59	8	10
24/07/02	17	115	44	8	10
24/07/02	18	107	54	11	14
24/07/02	19	73	61	21	21
24/07/02	20	56	1	23	23
24/07/02	21	31	22	23	23
24/07/02	22	3	47		
24/07/02	23	2	25		
24/07/02	24	0	22		
25/07/02	1	0	27		
25/07/02	2	0	22		
25/07/02	3	0	31		
25/07/02	4	0	24		
25/07/02	5	1	21		
25/07/02	6	1	24		
25/07/02	7	2	36		
25/07/02	8	2	41		
25/07/02	9	3	36		
25/07/02	10	3	38		

25/07/02	11	3	19
25/07/02	12	8	17
25/07/02	13	11	16
25/07/02	14	18	16
25/07/02	15	21	14
25/07/02	16	27	23
25/07/02	17	11	19
25/07/02	18	2	12
25/07/02	19	0	44
25/07/02	20	4	7
25/07/02	21	2	3
25/07/02	22	0	12
25/07/02	23	1	22
25/07/02	24	1	26
26/07/02	1	0	12
26/07/02	2	0	12
26/07/02	3	0	7
26/07/02	4	1	4
26/07/02	5	2	11
26/07/02	6	2	8
26/07/02	7	1	16
26/07/02	8	2	33
26/07/02	9	1	10
26/07/02	10	2	32
26/07/02	11	0	10
26/07/02	12	1	3
26/07/02	13	5	10
26/07/02	14	9	12
26/07/02	15	12	20
26/07/02	16	13	13
26/07/02	17	16	22
26/07/02	18	17	12
26/07/02	19	15	15
26/07/02	20	20	17
26/07/02	21	8	27
26/07/02	22	2	25
26/07/02	23	1	39
26/07/02	24	1	41
27/07/02	1	0	27
27/07/02	2	0	32
27/07/02	3	0	27
27/07/02	4	0	22
27/07/02	5	0	19
27/07/02	6	1	30
27/07/02	7	1	25
27/07/02	8	1	30
27/07/02	9	2	3
27/07/02	10	2	19
27/07/02	11	3	6
27/07/02	12	5	20
27/07/02	13	9	8
27/07/02	14	10	15
27/07/02	15	12	27
27/07/02	16	11	25
27/07/02	17	13	25
27/07/02	18	13	22
27/07/02	19	12	22

27/07/02	20	15	27
27/07/02	21	1	27
27/07/02	22	1	44
27/07/02	23	0	39
27/07/02	24	0	32
28/07/02	1	0	30
28/07/02	2	0	25
28/07/02	3	0	30
28/07/02	4	1	25
28/07/02	5	1	25
28/07/02	6	1	20
28/07/02	7	2	32
28/07/02	8	2	39
28/07/02	9	0	32
28/07/02	10	2	27
28/07/02	11	6	5
28/07/02	12	10	8
28/07/02	13	19	17
28/07/02	14	21	6
28/07/02	15	22	15
28/07/02	16	25	15
28/07/02	17	26	23
28/07/02	18	23	13
28/07/02	19	19	22
28/07/02	20	8	27
28/07/02	21	5	39
28/07/02	22	1	27
28/07/02	23	1	37
28/07/02	24	1	25
29/07/02	1	0	20
29/07/02	2	0	37
29/07/02	3	0	22
29/07/02	4	0	17
29/07/02	5	0	27
29/07/02	6	0	20
29/07/02	7	0	37
29/07/02	8	1	63
29/07/02	9	1	69
29/07/02	10	1	85
29/07/02	11	5	41
29/07/02	12	14	35
29/07/02	13	24	27
29/07/02	14		
29/07/02	15		
29/07/02	16		
29/07/02	17		
29/07/02	18		
29/07/02	19		
29/07/02	20		
29/07/02	21		
29/07/02	22		
29/07/02	23		
29/07/02	24		
30/07/02	1		
30/07/02	2		
30/07/02	3		
30/07/02	4		

30/07/02	5				
30/07/02	6				
30/07/02	7				
30/07/02	8				
30/07/02	9				
30/07/02	10				
30/07/02	11				
30/07/02	12				
30/07/02	13				
30/07/02	14				
30/07/02	15				
30/07/02	16				
30/07/02	17				
30/07/02	18				
30/07/02	19				
30/07/02	20				
30/07/02	21				
30/07/02	22				
30/07/02	23				
30/07/02	24				
31/07/02	1				
31/07/02	2				
31/07/02	3				
31/07/02	4				
31/07/02	5				
31/07/02	6				
31/07/02	7				
31/07/02	8				
31/07/02	9				
31/07/02	10				
31/07/02	11				
31/07/02	12				
31/07/02	13				
31/07/02	14				
31/07/02	15				
31/07/02	16				
31/07/02	17				
31/07/02	18				
31/07/02	19				
31/07/02	20				
31/07/02	21				
31/07/02	22				
31/07/02	23				
31/07/02	24				
01/08/02	1				
01/08/02	2		34	47	51
01/08/02	3		37	45	54
01/08/02	4		27	45	51
01/08/02	5		22	40	49
01/08/02	6		34	30	51
01/08/02	7		34	38	95
01/08/02	8		47	40	74
01/08/02	9	18	56	38	73
01/08/02	10	44	32	25	28
01/08/02	11	76	27	15	18
01/08/02	12	84	8	15	18
01/08/02	13	86	27	23	24

01/08/02	14	90	10	11	14
01/08/02	15	88	27	8	10
01/08/02	16	75	19	11	13
01/08/02	17	51	56	21	23
01/08/02	18	36	35	34	36
01/08/02	19	28	12	41	44
01/08/02	20	14	25	49	51
01/08/02	21	6	12	47	51
01/08/02	22	5	27	38	40
01/08/02	23	5	10	45	48
01/08/02	24	1	25	51	62
02/08/02	1	0	27	43	72
02/08/02	2	0	22	43	59
02/08/02	3	0	17	41	61
02/08/02	4	0	19	34	58
02/08/02	5	0	22	41	73
02/08/02	6	0	37	56	123
02/08/02	7	1	32	53	102
02/08/02	8	5	49	49	75
02/08/02	9	29	40	32	43
02/08/02	10	51	15	17	19
02/08/02	11	67	12	11	14
02/08/02	12	74	22	8	10
02/08/02	13	81	17	8	10
02/08/02	14	88	12	8	10
02/08/02	15	93	14	8	10
02/08/02	16	93	14	6	8
02/08/02	17	98	19	8	9
02/08/02	18	99	20	8	9
02/08/02	19	87	19	9	11
02/08/02	20	63	39	19	20
02/08/02	21	39	39	28	29
02/08/02	22	10	32	70	73
02/08/02	23	27	27	56	59
02/08/02	24	39	19	36	38
03/08/02	1	38	22	26	26
03/08/02	2	37	27	23	25
03/08/02	3	33	12	26	29
03/08/02	4	34	66	19	20
03/08/02	5	10	56	45	46
03/08/02	6	23	22	36	37
03/08/02	7	29	19	28	31
03/08/02	8	40	51	26	29
03/08/02	9	49	44	23	25
03/08/02	10	63	42	19	21
03/08/02	11	84	56	9	13
03/08/02	12	94	32	8	9
03/08/02	13	102	29	8	10
03/08/02	14	99	34	6	8
03/08/02	15	105	34	9	11
03/08/02	16	103	32	6	8
03/08/02	17	97	39	9	12
03/08/02	18	88	41	9	12
03/08/02	19	81	41	9	12
03/08/02	20	62	49	19	20
03/08/02	21	43	56	38	39
03/08/02	22	33	54	40	41

03/08/02	23	50	46	25	26
03/08/02	24	45	61	21	22
04/08/02	1	48	56	15	16
04/08/02	2	63	1	6	8
04/08/02	3	69	17	9	11
04/08/02	4				
04/08/02	5	70	2	6	6
04/08/02	6	37	5	8	9
04/08/02	7	23	12	17	19
04/08/02	8	29	27	17	19
04/08/02	9	38	22	11	14
04/08/02	10	47	32	11	14
04/08/02	11	56	25	9	12
04/08/02	12	70	29	6	8
04/08/02	13	76	9	4	6
04/08/02	14	77	33	6	7
04/08/02	15	76	31	4	5
04/08/02	16	74	36	4	5
04/08/02	17	73	46	2	4
04/08/02	18	67	43	4	6
04/08/02	19	60	39	6	8
04/08/02	20	62	43	6	8
04/08/02	21	63	17	6	7
04/08/02	22	45	9	11	11
04/08/02	23	29	7	11	13
04/08/02	24	27	9	19	20
05/08/02	1	31	12	21	21
05/08/02	2	26	14	25	25
05/08/02	3	24	17	23	23
05/08/02	4	14	12	30	30
05/08/02	5	0	18	43	46
05/08/02	6	1	32	43	56
05/08/02	7	2	22	45	64
05/08/02	8	11	39	45	61
05/08/02	9	9	25	51	70
05/08/02	10	16	46	55	75
05/08/02	11	48	58	23	28
05/08/02	12	66	41	13	17
05/08/02	13	74	32	6	8
05/08/02	14	79	34	6	7
05/08/02	15	78	34	6	7
05/08/02	16	81	34	4	6
05/08/02	17	87	27	4	6
05/08/02	18	88	35	6	7
05/08/02	19	78	29	6	7
05/08/02	20	57	44	21	21
05/08/02	21	33	1	34	34
05/08/02	22	70	1	9	9
05/08/02	23	51	1	8	9
05/08/02	24	38	22	11	13
06/08/02	1	29	14	11	13
06/08/02	2	25	8	8	9
06/08/02	3	18	12	8	10
06/08/02	4	30	14	8	10
06/08/02	5	41	12	13	14
06/08/02	6	30	5	19	19
06/08/02	7	15	1	20	20

06/08/02	8	17	0	28	31
06/08/02	9	15	2	30	33
06/08/02	10	9	19	41	45
06/08/02	11	13	24	43	46
06/08/02	12	49	12	19	21
06/08/02	13	65	0	8	10
06/08/02	14	55	4	9	12
06/08/02	15	68	9	11	14
06/08/02	16	78	2	9	12
06/08/02	17	88	6	13	14
06/08/02	18	93	17	15	16
06/08/02	19	89	17	15	16
06/08/02	20	70	22	19	20
06/08/02	21	49	31	21	21
06/08/02	22	34	27	23	23
06/08/02	23	19	17	32	33
06/08/02	24	0	19	51	53
07/08/02	1	8	25	40	41
07/08/02	2	4	18	34	35
07/08/02	3	47	1	21	23
07/08/02	4	2	1	26	29
07/08/02	5	0	22	30	39
07/08/02	6	0	12	32	46
07/08/02	7	3	32	41	62
07/08/02	8	7	49	38	59
07/08/02	9	30	42	23	28
07/08/02	10	32	25	21	26
07/08/02	11	43	10	21	27
07/08/02	12	63	10	21	24
07/08/02	13	79	5	15	18
07/08/02	14	83	1	8	10
07/08/02	15	78	1	13	17
07/08/02	16	83	3	8	10
07/08/02	17	86	3	8	10
07/08/02	18	84	15	6	8
07/08/02	19	79	27	13	16
07/08/02	20	59	47	21	23
07/08/02	21	17	46	58	60
07/08/02	22	26	1	38	40
07/08/02	23	31	10	30	33
07/08/02	24	25	8	28	29
08/08/02	1	21	1	28	28
08/08/02	2	20	17	21	22
08/08/02	3	10	19	23	25
08/08/02	4	7	12	40	43
08/08/02	5	8	1	40	42
08/08/02	6	0	25	47	67
08/08/02	7	1	29	56	107
08/08/02	8	14	32	51	73
08/08/02	9	28	39	43	57
08/08/02	10	61	32	26	35
08/08/02	11	76	90	15	18
08/08/02	12	84	15	11	14
08/08/02	13	93	17	9	12
08/08/02	14	105	5	9	11
08/08/02	15	108	17	9	12
08/08/02	16	110	22	9	11

08/08/02	17	111	10	9	11
08/08/02	18	106	22	8	10
08/08/02	19	93	32	9	11
08/08/02	20	96	54	11	13
08/08/02	21	76	19	23	24
08/08/02	22	80	41	19	21
08/08/02	23	86	1	13	14
08/08/02	24	86	8	11	13
09/08/02	1	72	1	13	14
09/08/02	2	66	44	11	13
09/08/02	3				
09/08/02	4	58	1	13	13
09/08/02	5	57	1	11	11
09/08/02	6	52	3	11	13
09/08/02	7	41	12	21	22
09/08/02	8	25	12	53	54
09/08/02	9	34	7	45	48
09/08/02	10	58	10	23	25
09/08/02	11	57	10	17	19
09/08/02	12	61	14	15	16
09/08/02	13	49	10	19	20
09/08/02	14	52	14	17	19
09/08/02	15	60	5	15	18
09/08/02	16	57	5	25	27
09/08/02	17	51	5	25	26
09/08/02	18	55	17	25	27
09/08/02	19	43	15	25	25
09/08/02	20	22	26	43	43
09/08/02	21	3	24	53	55
09/08/02	22	0	19	53	56
09/08/02	23	0	12	49	55
09/08/02	24	0	22	40	42
10/08/02	1	1	17	38	43
10/08/02	2	1	26	40	42
10/08/02	3	0	20	36	38
10/08/02	4	6	22	26	29
10/08/02	5	13	14	25	26
10/08/02	6	7	17	30	33
10/08/02	7	7	21	41	46
10/08/02	8	36	17	21	23
10/08/02	9	33	9	23	25
10/08/02	10	42	17	25	27
10/08/02	11	46	16	23	24
10/08/02	12	43	18	23	25
10/08/02	13	42	18	21	23
10/08/02	14	47	9	23	24
10/08/02	15	42	11	26	28
10/08/02	16	39	10	23	23
10/08/02	17	43	0	13	13
10/08/02	18	42	4	11	13
10/08/02	19	36	2	15	16
10/08/02	20	32	3	17	18
10/08/02	21	8	1	25	26
10/08/02	22	1	25	41	44
10/08/02	23	2	3	32	33
10/08/02	24	0	12	34	39
11/08/02	1	0	12	28	29

11/08/02	2	5	12	19	19
11/08/02	3	5	5	15	15
11/08/02	4	5	7	13	13
11/08/02	5	4	3	7	7
11/08/02	6	8	1	11	11
11/08/02	7	14	1	11	11
11/08/02	8	14	0	5	5
11/08/02	9	14	4	11	11
11/08/02	10	13	0	14	14
11/08/02	11	23	0	9	9
11/08/02	12	27	0	9	9
11/08/02	13	28	3	9	9
11/08/02	14	29	7	8	8
11/08/02	15	27	10	8	8
11/08/02	16	27	7	8	8
11/08/02	17	26	3	6	6
11/08/02	18	25	4	6	6
11/08/02	19	25	2	4	4
11/08/02	20	16	4	8	8
11/08/02	21	11	4	11	11
11/08/02	22	9	5	13	13
11/08/02	23	1	7	10	10
11/08/02	24	7	5	17	17
12/08/02	1	6	3	7	8
12/08/02	2	6	10	9	9
12/08/02	3	4	5	7	7
12/08/02	4	1	5	8	9
12/08/02	5	0	5	11	11
12/08/02	6	0	2	23	23
12/08/02	7	1	7	23	29
12/08/02	8	5	19	17	24
12/08/02	9	16	14	15	20
12/08/02	10	19	21	21	31
12/08/02	11	40	18	19	21
12/08/02	12	53	23	13	16
12/08/02	13	69	23	13	14
12/08/02	14	82	19	11	13
12/08/02	15	88	12	9	12
12/08/02	16	88	25	9	11
12/08/02	17	84	17	9	11
12/08/02	18	76	10	9	11
12/08/02	19	53	1	9	11
12/08/02	20	34	1	32	34
12/08/02	21	22	41	30	33
12/08/02	22	17	12	30	33
12/08/02	23	34	12	30	30
12/08/02	24	24	63	21	22
13/08/02	1	10	19	45	87
13/08/02	2	2	1	47	86
13/08/02	3	0	5	41	66
13/08/02	4	0	20	34	56
13/08/02	5	0	17	40	89
13/08/02	6	0	12	36	60
13/08/02	7	0	19	45	107
13/08/02	8	7	40	45	103
13/08/02	9	36	27	19	24
13/08/02	10	48	1	17	21

13/08/02	11	57	37	17	21
13/08/02	12	74	12	8	10
13/08/02	13	75	10	4	6
13/08/02	14	78	1	4	6
13/08/02	15	82	1	4	5
13/08/02	16	85	17	4	6
13/08/02	17	95	5	6	7
13/08/02	18	102	19	8	9
13/08/02	19	94	29	8	10
13/08/02	20	67	32	9	12
13/08/02	21	24	32	47	58
13/08/02	22	16	40	77	143
13/08/02	23	8	29	72	133
13/08/02	24	11	22	53	63
14/08/02	1	23	17	38	44
14/08/02	2	19	12	26	29
14/08/02	3	10	19	25	26
14/08/02	4	0	22	40	49
14/08/02	5	0	15	41	59
14/08/02	6	1	19	43	68
14/08/02	7	1	20	51	91
14/08/02	8	10	47	45	77
14/08/02	9	28	41	40	52
14/08/02	10	50	10	23	26
14/08/02	11	69	5	13	16
14/08/02	12	83	1	6	8
14/08/02	13	93	14	6	8
14/08/02	14	102	27	8	9
14/08/02	15	102	46	8	9
14/08/02	16	103	15	8	9
14/08/02	17	108	1	6	8
14/08/02	18	109	44	8	10
14/08/02	19	95	22	8	9
14/08/02	20	73	47	9	11
14/08/02	21	38	39	28	29
14/08/02	22	36	32	32	32
14/08/02	23	35	17	25	26
14/08/02	24	36	19	21	22
15/08/02	1	29	25	26	28
15/08/02	2	31	25	25	25
15/08/02	3	28	19	19	19
15/08/02	4	37	19	15	15
15/08/02	5	35	19	9	12
15/08/02	6	30	17	15	16
15/08/02	7	33	25	17	19
15/08/02	8	40	41	17	19
15/08/02	9	53	41	13	16
15/08/02	10	70	32	11	14
15/08/02	11	122	1	6	8
15/08/02	12	97	1	8	9
15/08/02	13	105	19	6	8
15/08/02	14	106	25	6	8
15/08/02	15	107	19	6	8
15/08/02	16	105	34	6	8
15/08/02	17	105	27	8	9
15/08/02	18	103	27	8	10
15/08/02	19	100	30	8	10

15/08/02	20	73	34	9	11
15/08/02	21	31	49	28	31
15/08/02	22	18	66	43	45
15/08/02	23	15	37	47	48
15/08/02	24	25	32	40	40
16/08/02	1	36	17	32	32
16/08/02	2	12	25	38	38
16/08/02	3	13	54	34	34
16/08/02	4	16	27	21	22
16/08/02	5	14	30	26	26
16/08/02	6	20	25	28	29
16/08/02	7	20	27	25	27
16/08/02	8	24	44	26	31
16/08/02	9	53	41	21	26
16/08/02	10	79	10	11	14
16/08/02	11	92	37	8	10
16/08/02	12	129	1	3	3
16/08/02	13	104	1	8	8
16/08/02	14	106	1	8	9
16/08/02	15	106	30	6	8
16/08/02	16	107	30	6	8
16/08/02	17	106	34	6	8
16/08/02	18	107	27	8	9
16/08/02	19	98	34	9	11
16/08/02	20	64	51	9	12
16/08/02	21	33	41	25	26
16/08/02	22	29	49	32	33
16/08/02	23	33	32	26	26
16/08/02	24	22	32	30	31
17/08/02	1	27	29	26	28
17/08/02	2	38	20	13	14
17/08/02	3	29	30	19	20
17/08/02	4	28	27	15	16
17/08/02	5	16	39	25	27
17/08/02	6	20	29	30	31
17/08/02	7	32	15	19	21
17/08/02	8	37	44	21	23
17/08/02	9	47	37	17	21
17/08/02	10	64	49	15	18
17/08/02	11	89	30	13	16
17/08/02	12	97	39	8	10
17/08/02	13	102	30	8	10
17/08/02	14	104	27	8	9
17/08/02	15	104	15	8	9
17/08/02	16	105	30	8	9
17/08/02	17	108	15	8	9
17/08/02	18	100	37	8	10
17/08/02	19	82	37	15	16
17/08/02	20	58	52	25	26
17/08/02	21	33	49	32	33
17/08/02	22	24	36	40	41
17/08/02	23	27	37	25	25
17/08/02	24	32	27	25	25
18/08/02	1	27	27	25	25
18/08/02	2	21	30	25	26
18/08/02	3	25	27	17	18
18/08/02	4	29	25	15	16

18/08/02	5	24	32	17	17
18/08/02	6	18	25	21	22
18/08/02	7	19	32	23	24
18/08/02	8	17	34	19	21
18/08/02	9	27	51	19	21
18/08/02	10	53	42	15	18
18/08/02	11	78	5	9	12
18/08/02	12	84	10	6	8
18/08/02	13	92	23	6	7
18/08/02	14	95	25	6	7
18/08/02	15	97	22	6	7
18/08/02	16	101	30	8	9
18/08/02	17	101	19	6	7
18/08/02	18	98	29	8	9
18/08/02	19	92	25	11	14
18/08/02	20	50	27	23	25
18/08/02	21	34	76	23	24
18/08/02	22	30	42	25	26
18/08/02	23	30	27	23	24
18/08/02	24	28	27	21	22