

Qualità dell'aria della città di Follonica Campagna di monitoraggio tramite laboratorio mobile anno 2011



***a cura della dell'U.O.C.
Prevenzione e Controlli Ambientali Integrati
Dipartimento ARPAT di Grosseto***

INDICE

1 FINALITÀ DELLA CAMPAGNA DI RILEVAMENTO	3
2 ESITI DELLE MISURE DEL LABORATORIO MOBILE E VALORI STANDARD DI RIFERIMENTO	5
Biossido di Azoto.....	5
PM ₁₀	6
Ozono.....	6
Biossido di zolfo.....	7
3 TREND GRAFICI DEGLI INDICATORI.....	8
Biossido di Azoto (NO ₂)	8
PM ₁₀	9
Ozono (O ₃).....	10
Biossido di Zolfo (SO ₂)	11
4 CAMPIONATORI PASSIVI	14
5 CONSIDERAZIONI	14
6 CONCLUSIONI.....	15



Follonica – postazione di monitoraggio del Laboratorio mobile in via del Buttero



Il Sistema di gestione ARPAT
 è certificato secondo la norma
 UNI EN ISO 9001 : 2008
 Registrazione n. 3198 - A

Regione Toscana



Premessa

A seguito delle segnalazioni che lamentavano cattivi odori provenienti dalla vicina zona industriale del Casone di Scarlino questo Dipartimento si è attivato per monitorare la qualità dell'aria nel comune di Follonica mediante il laboratorio mobile di proprietà della Provincia di Grosseto. I rilevamenti venivano integrati anche posizionando, in diverse zone dell'area urbana (vedi foto1), una serie di campionatori passivi per la determinazione di alcuni inquinanti atmosferici. Le aree oggetto del monitoraggio venivano concordate con i tecnici dell'amministrazione comunale sulla base delle segnalazioni ricevute.

Il laboratorio mobile veniva posizionato in via del Buttero (zona Salciaina) in data 17/05/2011. Come di prassi è stata cura dell'Amministrazione Comunale predisporre i necessari allacci elettrici a norma (6KW) e le idonee misure di sicurezza della postazione.

I parametri oggetto delle misurazioni tramite laboratorio mobile sono : biossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto ($\text{NO-NO}_2\text{-NO}_x$), Ozono (O_3) e materiale particolato (PM_{10}); mentre i campionatori passivi sono in grado di determinare : biossido di zolfo (SO_2), benzene (C_6H_6), acido fluoridrico (HF) e acido solfidrico (H_2S).

1 Finalità della campagna di rilevamento

La campagna di monitoraggio eseguita da questo Dipartimento intendeva ottenere indicazioni circa la qualità dell'aria in relazione ai limiti normativi previsti per la tutela della salute umana. Difatti, anche se per valutare con accuratezza gli indicatori di qualità dell'aria sono necessarie rilevazioni annuali, il monitoraggio avrebbe comunque indicato possibili criticità a fronte delle segnalazioni ricevute. Inoltre, le rilevazioni di idrogeno solforato (H_2S) con campionatori passivi sono in grado di evidenziare, in relazione a talune sorgenti di emissione, potenziali disturbi odorigeni (soglia olfattiva di questo inquinante molto bassa).

Il periodo oggetto del monitoraggio valutato dal presente rapporto va dal 18/05 al 31/05/2011.

Le rilevazioni effettuate tramite i campionatori passivi si esauriscono alla data del 31/05/11, mentre il monitoraggio tramite laboratorio mobile proseguirà sino a data da destinarsi.

Le misurazioni continue effettuate con il laboratorio mobile forniscono le medie orarie di tutti gli inquinanti sopra indicati tranne il PM_{10} , il quale esprime i valori giornalieri (come previsto dalla normativa).

I campionatori passivi posizionati nelle 5 postazioni indicate in foto 1, hanno invece un'esposizione massima di 15 giorni, pertanto esprimono i valori medi del periodo indicato per ogni rispettivo inquinante.

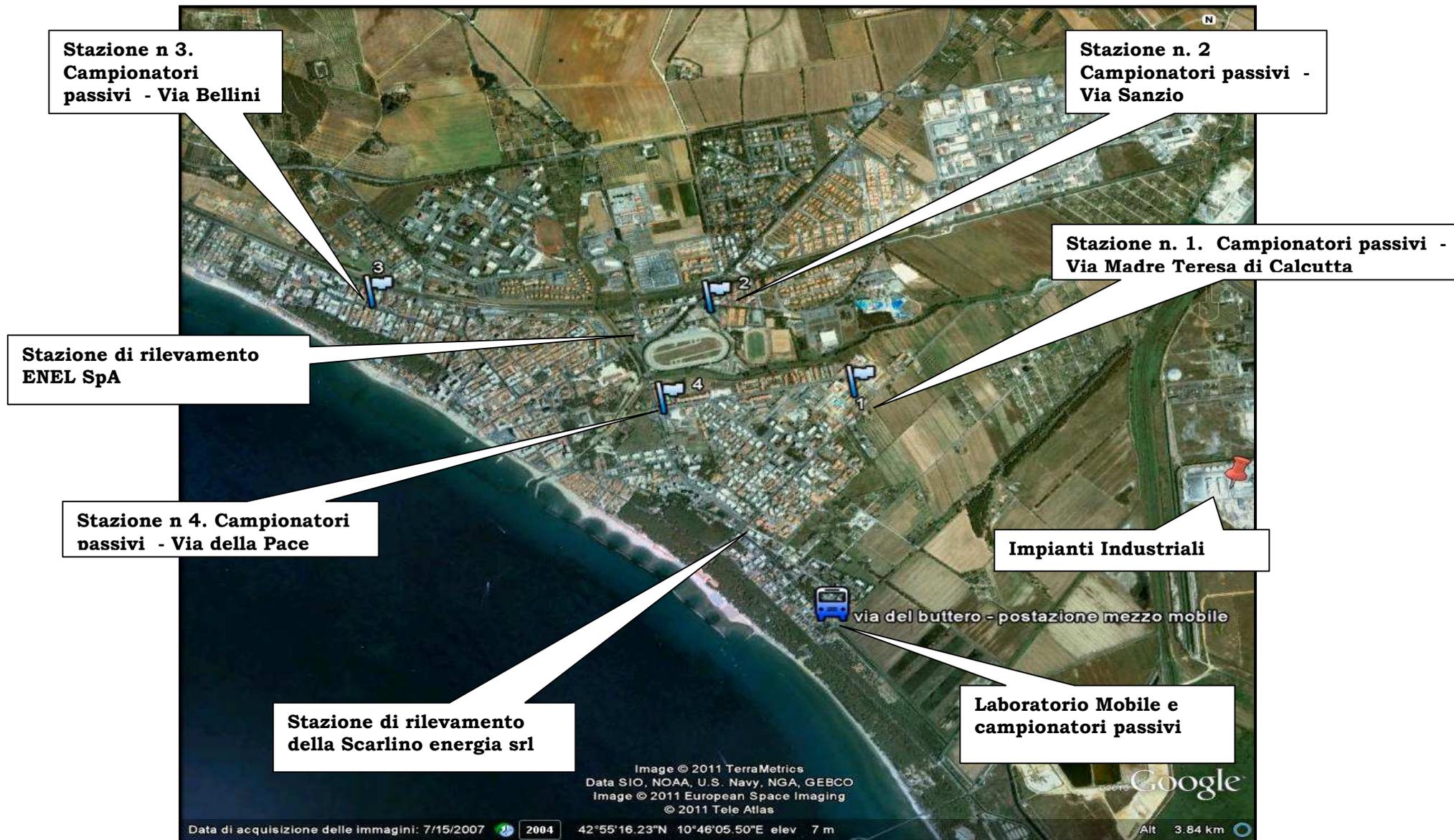


Foto1 - Follonica - postazioni di monitoraggio e contesto territoriale

2 Esiti delle misure del laboratorio mobile e valori standard di riferimento

I valori limite che esprimono gli indicatori di qualità dell'aria sono stati definiti dalla Comunità Europea e sono stati recepiti dallo Stato italiano con il DLgs 155/2010. I limiti sono applicabili a sistemi di monitoraggio con postazioni fisse. Come già accennato, si ricorda che è possibile valutare con accuratezza gli indicatori di qualità dell'aria soltanto con misurazioni che ricoprono l'intero anno solare (i limiti normativi si riferiscono a periodi di mediazione annuali), pertanto i risultati ottenuti permettono soltanto valutazioni indicative .

I dati si riferiscono al periodo 18 – 31 Maggio 2011

Biossido di Azoto

Tabella 0-1 (NO₂)

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³	Valore limite	Media campagna mezzo mobile (µg/m ³)	Valore limite media annuale (µg/m ³)
Follonica via del Buttero	Urbana	Fondo	0	18 superamenti/anno consentiti (in vigore dal 1.01.2010)	9	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2010)

Ambedue i limiti riferiti all' NO₂ sono fissati "per la protezione della salute umana". Si osservi come i valori medi riscontrati siano ampiamente al di sotto della soglia prevista dal DLgs 155/10 e che l'indicatore "numero di superamenti soglia oraria (200 µg/m³) " risulta pienamente rispettato. Questo il livello massimo orario registrato nel periodo monitorato :

Stazione	Valore massimo orario rilevato µg/m ³	Data e ora
Follonica via del Buttero	65	22 maggio 2011 ore 19.00

PM₁₀

Tabella 0-2 PM₁₀

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie giornaliere >50 µg/m ³	Valore limite	Media campagna mezzo mobile (µg/m ³)	Valore limite media annuale (µg/m ³)
Follonica via del Buttero	Urbana	Fondo	0	35 superamenti /anno consentiti (in vigore dal 1.01.2005)	19	40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2005)

Per questo inquinante la normativa prevede due limiti di riferimento, entrambi fissati "per la protezione della salute umana": la media annuale ed il numero di valori giornalieri che superano la concentrazione di 50 µg/m³.

Nella stazione di misura di via del Buttero si può osservare il rispetto di entrambi i valori limite previsti (non si rileva neanche un superamento della soglia giornaliera con un valore massimo registrato paria a 27 µg/m³ il giorno 27/05/11).

Ozono

Per questo inquinante viene espresso un limite come quantità di giorni in cui si supera la soglia della media mobile di 8 ore di 120 µg/m³, il quale è fissato "per la protezione della salute umana" ed è indicato dal Dlgs 155/10 come "valore bersaglio" di media su tre anni. Pertanto, essendo il periodo del monitoraggio in oggetto poco significativo in relazione a tale limite, non si esprime qui alcun confronto con la soglia prevista (tanto più se si considera la forte correlazione di questo inquinante con alcune variabili meteorologiche quali l'irraggiamento solare e la temperatura dell'aria).

Dalla normativa (Allegato XII DLgs 155/10), sono state altresì definite le soglie di informazione ed allarme in caso di episodi acuti che possano recare danno alla popolazione; durante il periodo di misurazione non si sono registrati superamenti di tali soglie. Questo il valore massimo orario registrato in via del Buttero :

Tabella 0-3 Follonica anno 2010 – mese di luglio - valori massimi orari di ozono registrati e soglie di informazione/allarme

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Valore massimo orario rilevato µg/m ³	Data e ora
Follonica via del Buttero	Urbana	Fondo	167	24 mag ore 15.00

	Parametro	soglia
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180µg/m ³
Soglia di allarme	Media di 1 ora (a)	240µg/m ³

(a) per tre ore consecutive

Biossido di zolfo

Tabella 0-4 SO₂

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	N° medie orarie >350 µg/m ³	Valore limite	N° medie giornalier e >125 µg/m ³	Valore limite
Follonica via del Buttero	Urbana	Fondo	0	24 (in vigore dal 1.01.2005)	0	3 (in vigore dal 1.01.2005)

I limiti stabiliti in termini di numero di superamenti di soglie su media oraria e media giornaliera (fissati "per la protezione della salute umana"), sono ampiamente rispettati. Questi i valori massimi registrati durante le misurazioni:

Tabella 0-5 - Follonica Luglio 2010 - valori massimi rilevati (orari e giornalieri) di biossido di zolfo

Stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Valore massimo orario rilevato µg/m ³	Valore massimo giornaliero rilevato µg/m ³
Follonica via del Buttero	Urbana	Fondo	88 (il 30 mag alle ore 08.00)	17 (il 24 mag)

Sebbene l'SO₂ abbia registrato valori ben al di sotto delle soglie previste dalla normativa, nella sua valutazione complessiva si dovrà tenere conto come questo inquinante sia il maggiormente rappresentativo, in termini quantitativi, delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti industriali siti in località Casone di Scarlino (vedi paragrafo considerazioni).

3 Trend grafici degli indicatori

Il presente paragrafo, sintetizza l'andamento degli inquinanti atmosferici nel corso del periodo interessato dalla campagna di monitoraggio effettuata nell'area urbana di Follonica (18 - 31 Maggio 2011).

I relativi andamenti per ogni inquinante sono stati effettuati attraverso l'utilizzo di indicatori sintetici che rappresentano l'evoluzione della qualità dell'aria nel periodo delle misurazioni.

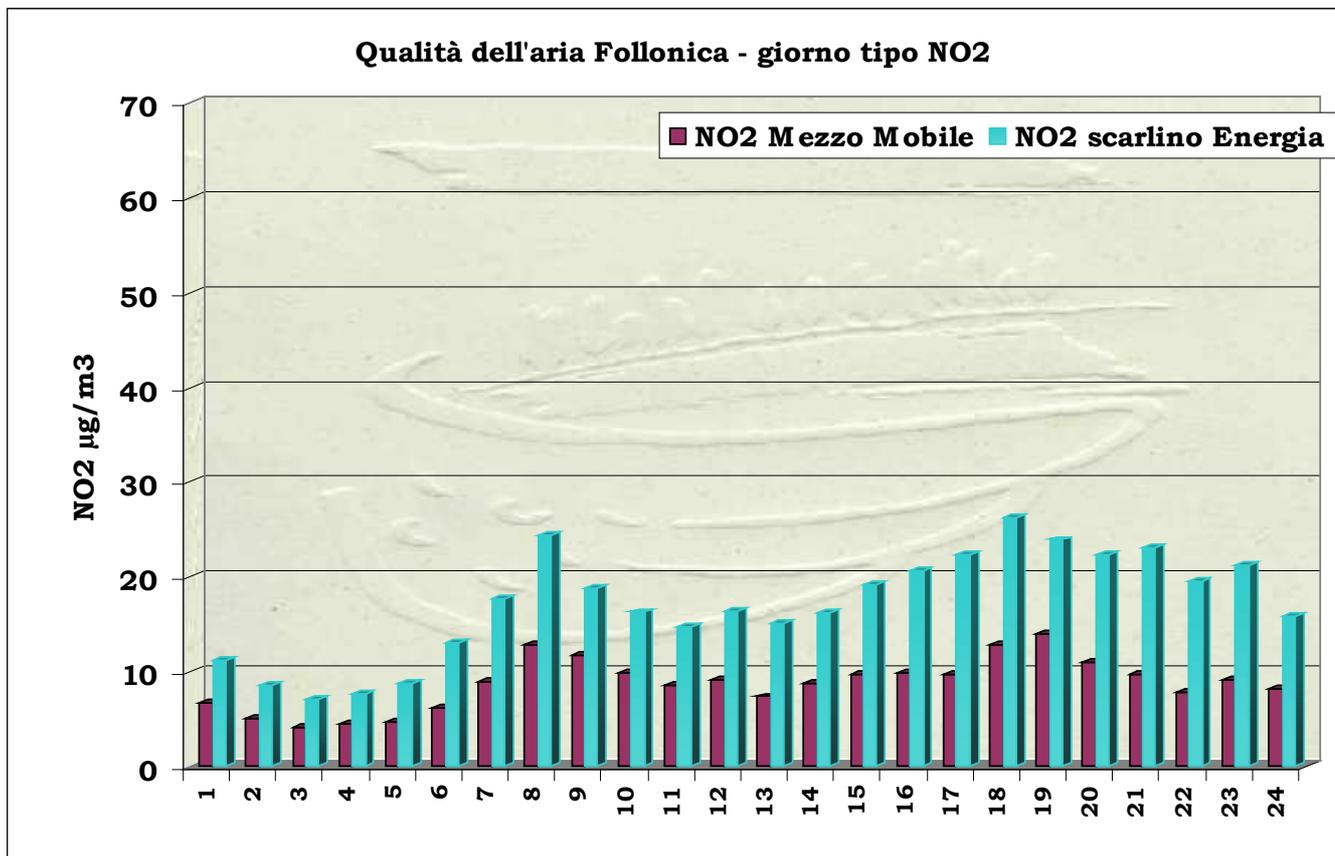
Per una più ampia valutazione, i dati rilevati da ARPAT sono confrontati con quelli prodotti dalle reti private di qualità dell'aria presenti sul territorio di Follonica : la cabina di proprietà ENEL sita in via Leopardi (che misura biossido di zolfo) e quella di proprietà della Scarlino Energia srl ubicata alla rotonda di via Cassarello/via Lago di Bracciano (che misura ossidi di azoto e polveri PM_{10/2,5}). I dati sono stati forniti dalle due società.

Biossido di Azoto (NO₂)

Ricordando che il valore massimo orario di biossido di azoto indicato dalla normativa (200 µg/m³) è sempre largamente rispettato, così come il limite di media annuale, si mostra l'andamento del giorno tipo sulla base dei dati rilevati (la giornata tipo viene costruita eseguendo la media di tutti i valori registrati alla stessa ora di ciascun giorno, nell'intero periodo monitorato).

Il trend viene confrontato con quello ottenuto dall'elaborazione dei dati misurati nell'analogo periodo dall'adiacente stazione di rilevamento privata della Scarlino Energia srl (da notare che il sito della Scarlino Energia è maggiormente interessato dalla sorgente traffico rispetto all'ubicazione del mezzo mobile). Come già espresso, i livelli misurati non indicano alcuna criticità riguardo le soglie normative.

grafico 1 - Qualità dell'aria città di Follonica 2011 - giorno tipo NO₂ nel periodo monitorato (18-31 maggio)



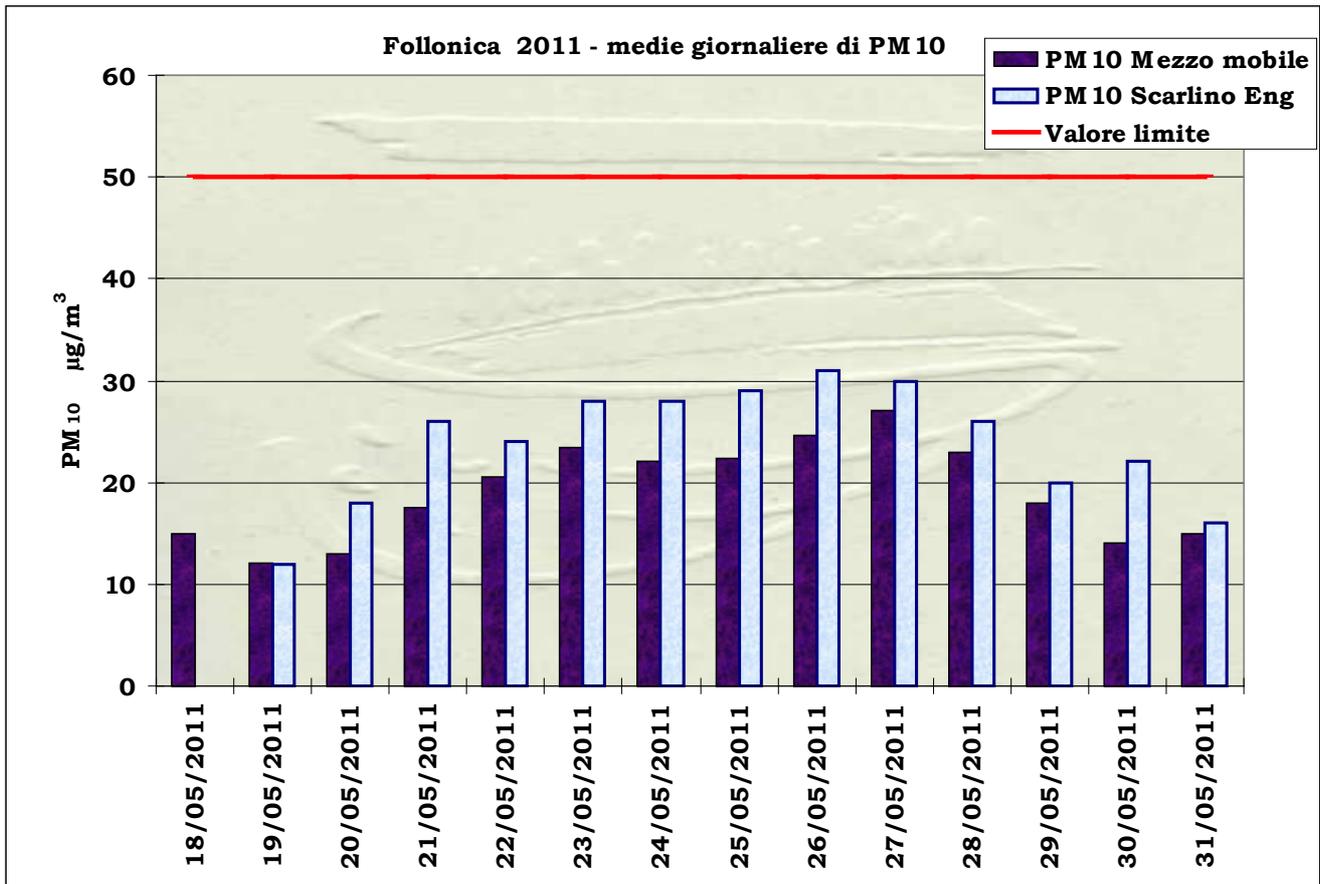
PM₁₀

Nel grafico seguente si mostrano le concentrazioni medie giornaliere del materiale particolato fine PM₁₀ rilevate nel periodo monitorato a Follonica con il mezzo mobile (18-31 maggio 2011). Come precedentemente per il biossido di azoto, si mostra il trend rilevato comparato con quello della stazione privata della Scarlino Energia srl.

Si ricorda che il PM₁₀, nei contesti urbani, presenta una distribuzione relativamente omogenea.

I livelli misurati non indicano alcuna criticità riguardo le soglie normative

grafico 2 - Qualità dell'aria città di Follonica 2011 - medie giornaliere di PM₁₀ nel mese di maggio

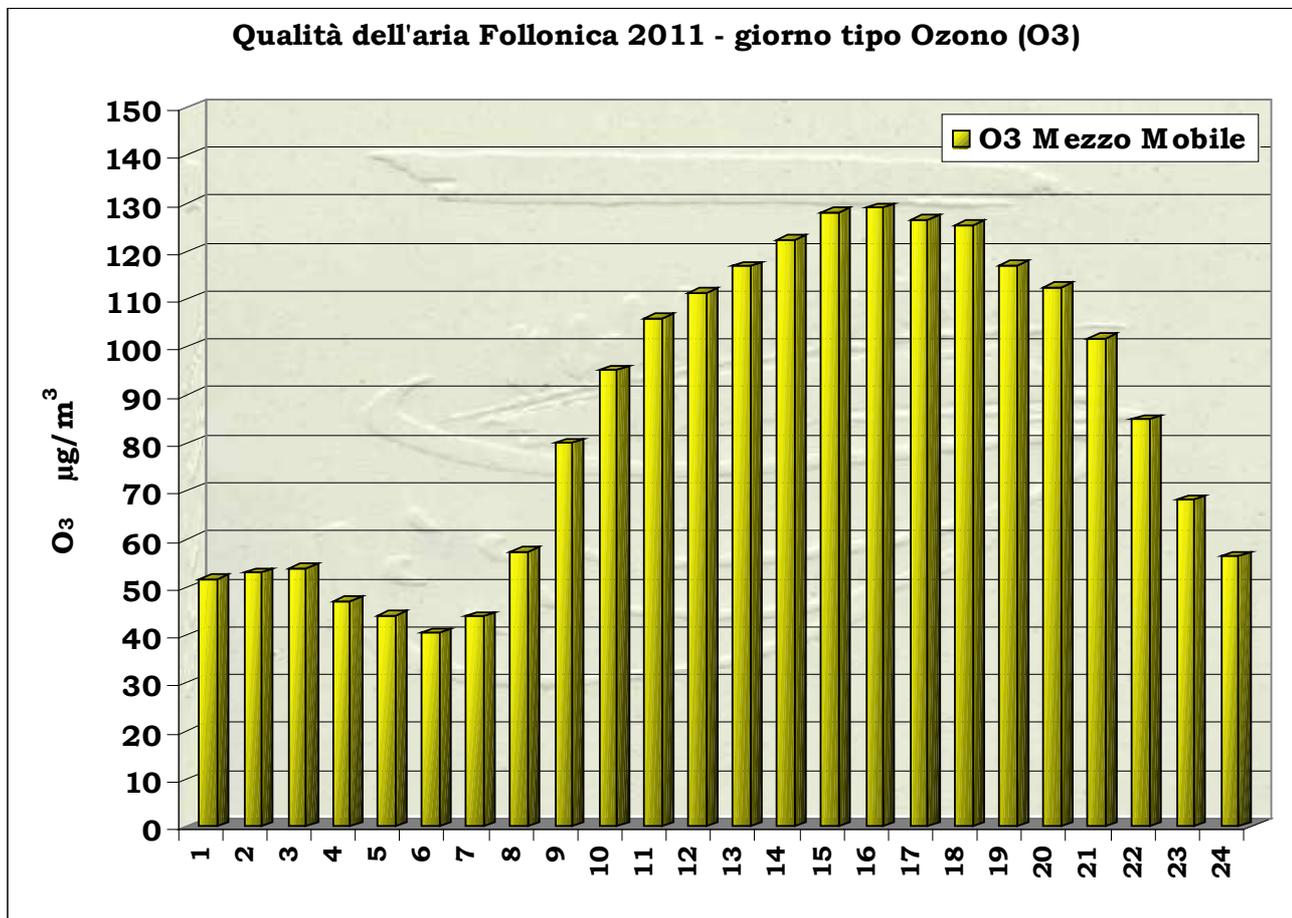


Ozono (O₃)

Ricordando che durante il periodo monitorato dal laboratorio mobile a Follonica in via del Buttero non si sono rilevati superamenti delle soglie di informazione/allarme previste dalla normativa, si mostra di seguito l'andamento del giorno tipo sulla base dei dati rilevati (la giornata tipo viene costruita eseguendo la media di tutti i valori registrati alla stessa ora di ciascun giorno, nell'intero periodo monitorato).

Si ricorda che le maggiori concentrazioni di ozono vengono rilevate durante il periodo estivo, nel quale si verificano condizioni meteorologiche più confacenti al meccanismo di formazione di ozono (forte irraggiamento solare ed alta temperatura atmosferica).

grafico 3 - Qualità dell'aria di Follonica 2011 - andamento del giorno tipo di ozono nel periodo monitorato (18-31 maggio)

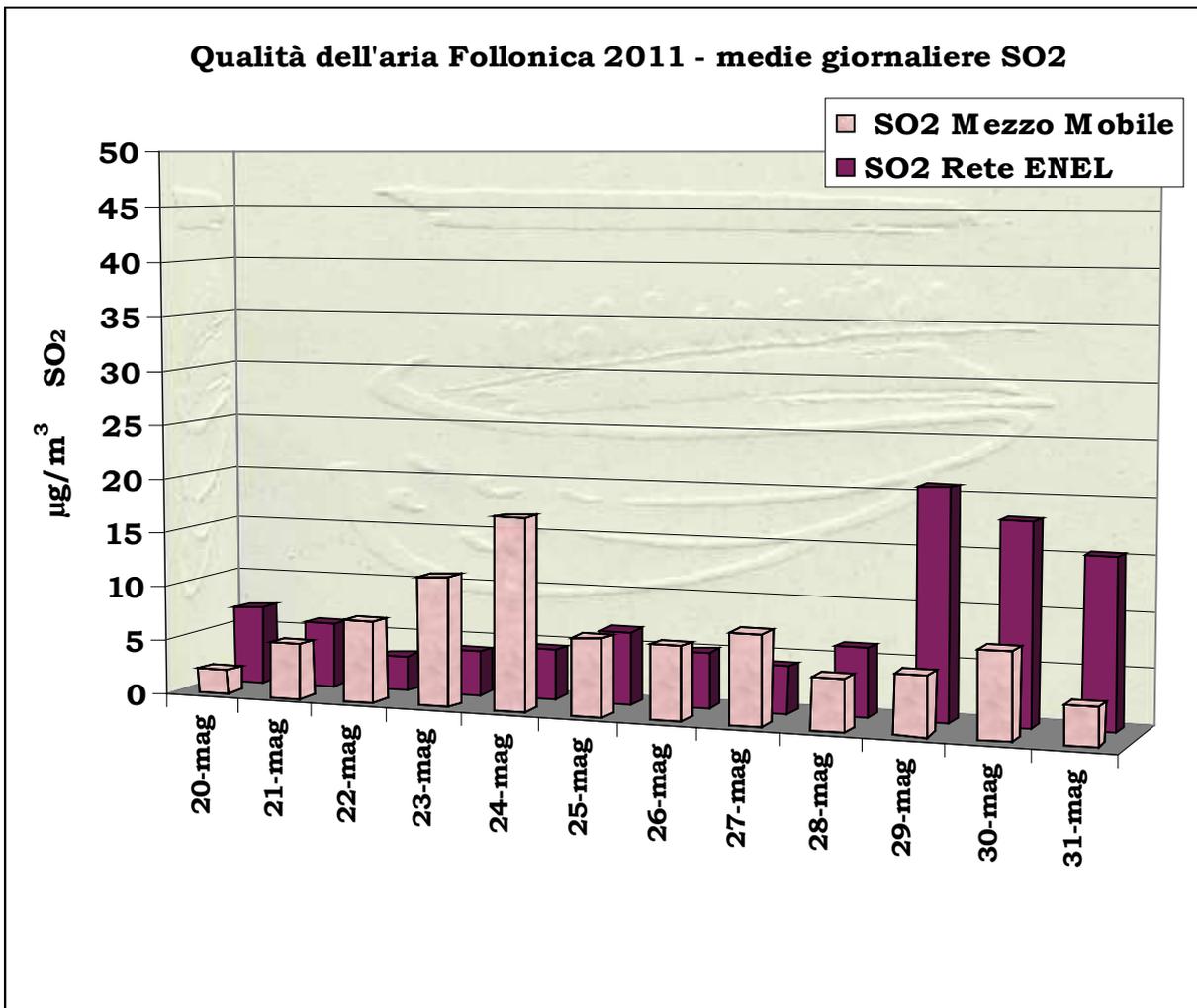


Biossido di Zolfo (SO₂)

I grafici seguenti mostrano l'andamento di questo inquinante registrato a Follonica nel periodo 20-31 maggio 2011¹. Alcuni andamenti (trend delle medie giornaliere e medie orarie di biossido di zolfo), sono confrontati con quelli misurati nell'analogo periodo dalla stazione di rilevamento privata della ENEL SpA sita in via Leopardi. Si fa presente che i due siti di misura comparati, sono ubicati in zone urbane molto differenti come tipologia e opposte come posizione (ENEL a nord dell'area urbana e il Laboratorio mobile a sud dell'area urbana). Pertanto i livelli confrontati hanno un valore puramente indicativo in quanto fortemente condizionati dalle condizioni meteorologiche presenti nel periodo rilevato.

Si ricorda che le soglie previste dalla normativa ("per la protezione della salute umana") riguardo alla media oraria e media giornaliera sono ampiamente rispettate; questo nonostante la presenza in zona di impianti industriali nei quali le tipologie di produzione danno luogo ad emissioni consistenti di ossidi di zolfo.

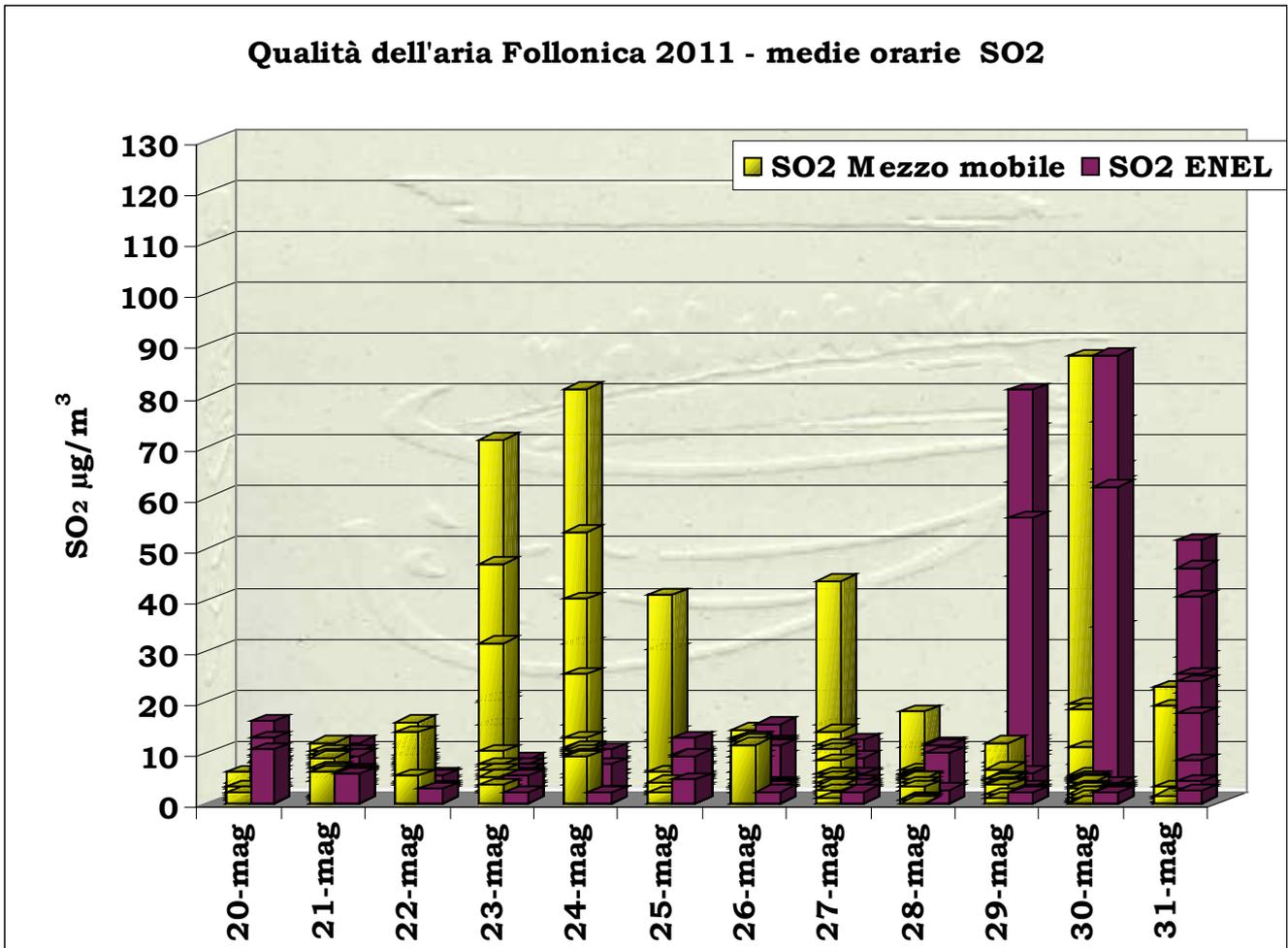
grafico 4 - Qualità dell'aria città di Follonica - medie giornaliere di biossido di zolfo - maggio 2011



¹ i valori di SO₂ sono disponibili dal 20/05/11 e non dal 18/05 a causa di problemi elettrici rilevati all'analizzatore

Si mostra di seguito anche il trend dei valori medi orari registrati nei due differenti siti di misura

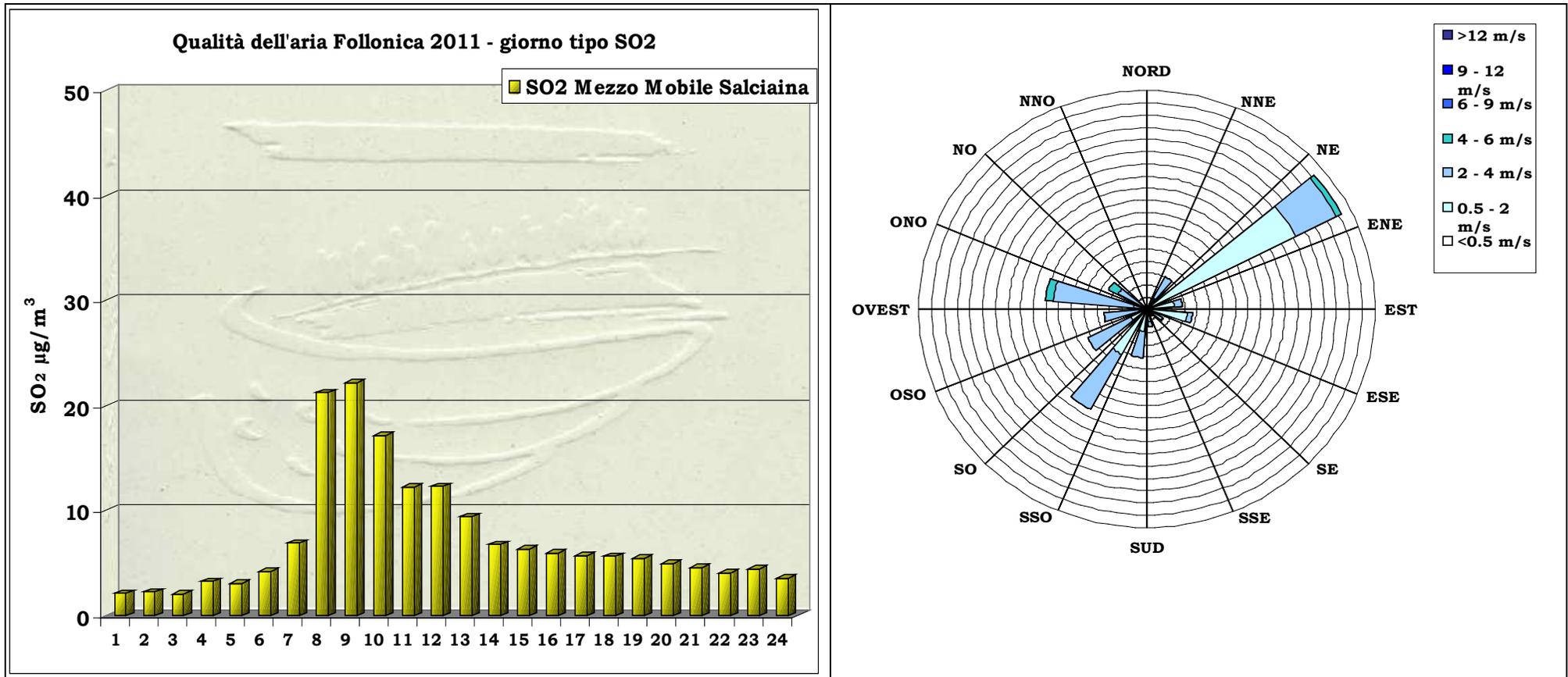
grafico 5 - Qualità dell'aria città di Follonica - medie orarie di biossido di zolfo - maggio 2011



Un utile elemento nella valutazione dei possibili disagi lamentati da alcuni residenti della zona, può essere rappresentato dal trend del giorno tipo del biossido di zolfo registrato dal laboratorio mobile in via del Buttero a Follonica (vedi grafico 6). Difatti questo inquinante risulta il maggiormente rappresentativo, in termini quantitativi, delle emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti industriali della zona. Pertanto l'SO₂, pur avendo una soglia olfattiva molto alta (circa 800 µg/m³), potrebbe comunque rappresentare un tracciante delle emissioni degli impianti produttivi.

Dall'andamento del giorno tipo espresso dal grafico 6 si può osservare come si registrino innalzamenti dei valori ogni mattina nella fascia oraria 07.00 – 10.00. Questo fattore può essere dovuto ai venti di terra presenti nelle prime ore della giornata provenienti dalla parte degli adiacenti impianti industriali (Nord Est). Successivamente, il surriscaldamento termico favorisce il regime di brezza marina invertendo la direzione del vento (con il conseguente abbassamento dei valori). Durante la notte non si osservano valori particolarmente significativi. A complemento delle valutazioni, si riporta nel grafico 6 la rosa dei venti misurata nel periodo delle rilevazioni (fonte stazione meteo della Scarlino Energia srl presso la rotonda di via Cassarello/via Lago di Bracciano) .

grafico 6 - Qualità dell'aria città di Follonica 2011 - andamento del giorno tipo di biossido di zolfo nel periodo monitorato (20-31 maggio) e rosa dei venti del periodo



4 Campionatori passivi

Come già prima descritto la campagna di monitoraggio è stata integrata con l'ausilio di alcuni campionatori passivi posizionati nell'area urbana di Follonica in 5 diverse postazioni (vedi precedente foto 1). Gli inquinanti misurati sono stati biossido di zolfo (SO₂), benzene (C₆H₆), acido fluoridrico (HF) e idrogeno solforato (H₂S). In attesa della conclusione delle relative determinazioni analitiche, i risultati attualmente disponibili si riferiscono all'inquinante H₂S, maggiormente di interesse in relazione all'indagine in oggetto. Infatti, l'H₂S possiede una soglia olfattiva molto bassa (5-7 µg/m³) e quindi, se presente in atmosfera, è in grado di causare disagi olfattivi alla popolazione. Si può comunque notare come, in termini di tutela sanitaria, la soglia olfattiva sia di gran lunga minore del valore guida consigliato dall'OMS-WHO² pari a 150 µg/m³ (come media di 24 h).

I valori rilevati come media del periodo 17-31 maggio 2011 sono i seguenti :

- Postazione mezzo mobile via del Buttero – 5,9 µg/m³
- Postazione 1 Campionatori passivi - Via Madre Teresa di Calcutta 5,2 µg/m³
- Postazione 2 Campionatori passivi - Via Sanzio 1,9 µg/m³
- Postazione 3 Campionatori passivi - Via Bellini 1,9 µg/m³
- Postazione 4 Campionatori passivi - Via della Pace piazzale ASL 2,2 µg/m³

Le maggiori concentrazioni dell'area urbana di Follonica si rilevano nelle postazioni di via del Buttero presso il mezzo mobile (la più alta) e via Madre Teresa di Calcutta zona Cassarello, non lontano dal depuratore di Follonica e dagli impianti industriali della zona. Tali livelli medi sono, con elevata probabilità, associabili a periodi di superamento della soglia olfattiva di H₂S, con la percezione del tipico odore di uova marce.

5 Considerazioni

Ricordando che la campagna di monitoraggio in oggetto consente un confronto con i limiti normativi a titolo puramente indicativo, in quanto la verifica del rispetto della norma per gli indicatori di qualità dell'aria è possibile soltanto con misurazioni che ricoprono l'intero anno solare, si sottolinea come tutti gli inquinanti indagati abbiano evidenziato tendenze che rispettano ampiamente le soglie previste dalla normativa vigente in materia, mettendo in evidenza un quadro rassicurante circa la "protezione della salute umana".

Il biossido di zolfo (SO₂), pur dimostrando valori misurati ampiamente al di sotto dei limiti normativi, si presenta come il parametro di maggiore rilevanza. Dai trend misurati si può osservare come, nell'attuale posizione del mezzo mobile, si registrino talvolta valori di SO₂ maggiori rispetto a quanto misurato in normali contesti urbani. In particolare, si osserva un innalzamento dei valori ogni mattina nella fascia oraria 07.00 – 10.00. Come già riportato nel paragrafo 3, questo fattore può essere dovuto ai venti di terra presenti nelle prime ore della giornata provenienti dalla parte degli adiacenti impianti industriali. Successivamente, il surriscaldamento termico favorisce il regime di brezza marina invertendo la direzione del vento (con il conseguente abbassamento dei valori). Durante la notte non si osservano valori particolarmente significativi. Dalla tabella sotto riportata si evince chiaramente la correlazione fra i picchi di concentrazione di biossido di zolfo misurati e direzione del vento proveniente dalla zona industriale verso la postazione del mezzo mobile (Nord-Est)

² Nella normativa italiana sulla qualità dell'aria non esistono limiti di riferimento per l'acido solfidrico in quanto inquinante normalmente non presente in atmosfera se non collegato a fenomeni vulcanici, termali, geotermici, o a specifiche sorgenti di emissione.

Tabella 0-1 – Follonica maggio 2011 - correlazione fra la concentrazione di biossido di zolfo e direzione del vento

SO₂ picchi massimi orari misurati	Provenienza del vento in Gradi Nord (°N) media oraria
71 µg/m ³ (23/05 ore 08.00)	66 (ENE)
81 µg/m ³ (24/05 ore 09.00)	50 (NE)
88 µg/m ³ (30/05 ore 08.00)	48 (NE)

Come descritto nel precedente paragrafo 4, i dati relativi alle concentrazioni di idrogeno solforato mettono in evidenza una situazione dove le concentrazioni maggiori vengono registrate nelle postazioni di rilevamento più adiacenti alla zona industriale del Casone e al depuratore dei liquami urbani. Complessivamente, quindi, i livelli medi di H₂S misurati nell'area urbana di Follonica possono essere associati a probabili superamenti della soglia olfattiva oraria, in particolare nelle aree delle due postazioni sopra menzionate.

6 Conclusioni

Il quadro ambientale che emerge dalla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuata a Follonica da questo Dipartimento (in relazione agli inquinanti misurati), mette in luce una situazione ampiamente positiva circa la "protezione della salute umana" così come definita dai limiti normativi del recente DLgs 155/10. Tuttavia, alcune sorgenti locali di emissione sembrano in grado di provocare disagi olfattivi significativi in talune zone dell'area urbana .