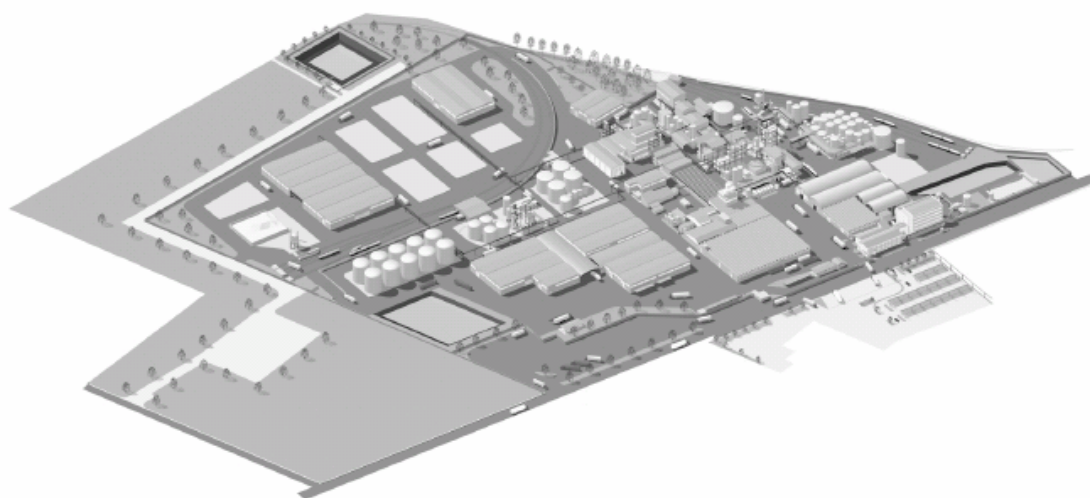


REGIONE PIEMONTE
Provincia di Novara
Comune di Trecate - Polo industriale di San Martino

Stabilimento ESSECO S.r.l.



**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE AI
SENSI DEL D. LGS. N. 59 DEL 18 FEBBRAIO 2005**

**Integrazioni alla domanda di Autorizzazione Integrata
Ambientale**

**ALLEGATO
INT. 13**

***CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ
DELL'ARIA PER IL PARAMETRO SO₂***

PRESCRIZIONE N. 3 DELLA DETERMINA DELLA PROVINCIA DI NOVARA N. 2053/2006

PRESCRIZIONE N. 9 DELLA DETERMINA DELLA PROVINCIA DI NOVARA N. 4160/2006

Committente



ESSECO S.r.l.

Via San Cassiano n° 99
28069 San Martino di Trecate - Trecate (NO)

Redatto



Viale Berrini, 7
28041 Arona (NO)

Data di emissione:
Maggio 2008

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA

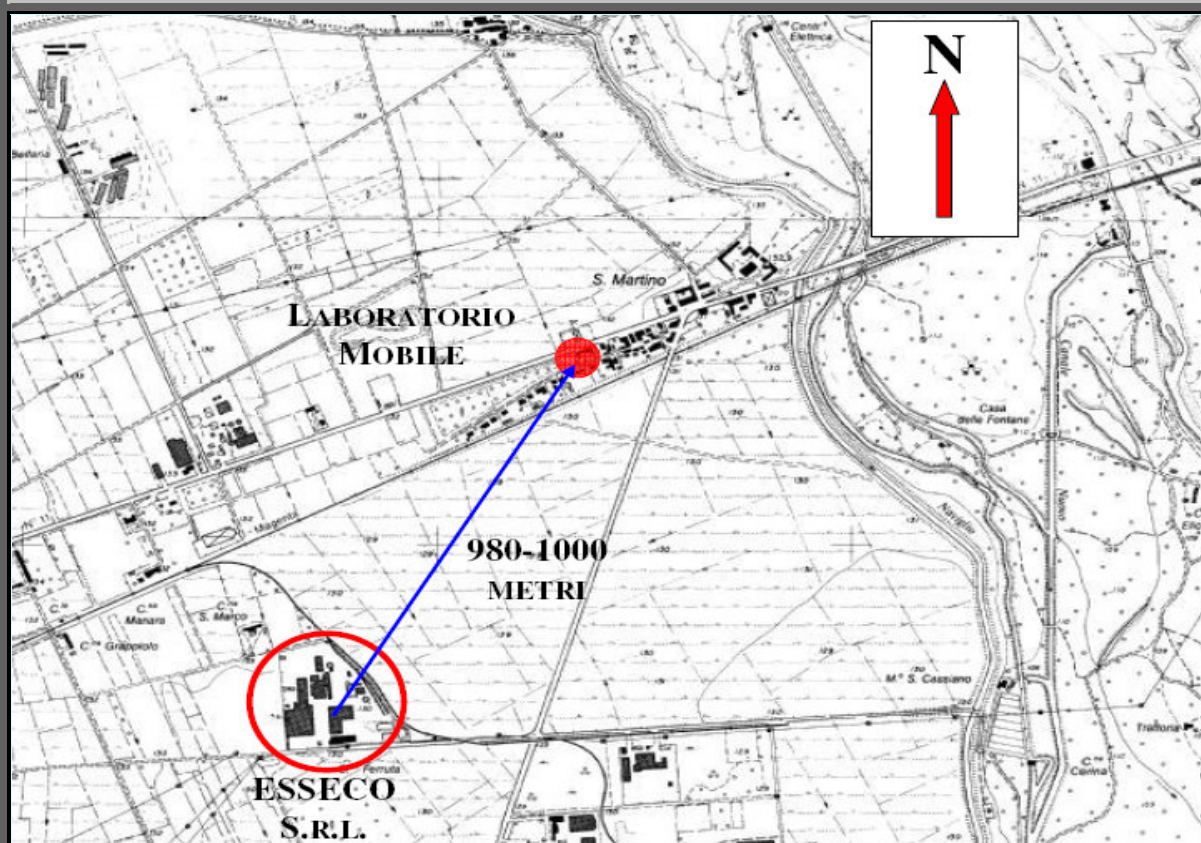
COMUNE DI TRECATE – POLO INDUSTRIALE DI SAN MARTINO

ESSECO S.R.L.

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER IL PARAMETRO SO₂

Prescrizione n. 3 della Determina della Provincia di Novara n. 2053/2006

Prescrizione n. 9 della Determina della Provincia di Novara n. 4160/2006



COMMITTENTE:



ESSECO S.r.l.

Via San Cassiano n° 99
28069 San Martino di Treate - Treate (NO)

REDATTO DA:



Delia M...
Luca P...

INDICE

CAP.		PAG.
1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE DI MISURA E MODELLISTICHE UTILIZZATE	5
	2.1 Misure in emissione	5
	2.2 Misure in immissione con laboratorio mobile	7
	2.3 Modello diffusionale utilizzato	11
3	SCELTA DEL PUNTO DI MISURA CON LABORATORIO MOBILE	17
4	PRESENTAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI	21
	4.1 Dati di concentrazione di SO₂ in emissione	22
	4.2 Dati meteorologici	33
	4.3 Concentrazione di SO₂ in aria	76
	4.4 Confronto tra i dati di concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile ed i dati della rete provinciale di qualità dell'aria	111
5	VALUTAZIONI MODELLISTICHE	121
	5.1 Creazione dello scenario modellistico di base	121
	5.2 Confronto tra i valori di concentrazione di SO₂ misurati ed i valori stimati modellisticamente	123
6	OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	147

1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto con l'obiettivo di adempiere alle prescrizioni tecniche contenute nelle Determine della Provincia di Novara n. 2053/2006 e n. 4160/2006 per il comparto "Atmosfera e qualità dell'aria". Si riporta di seguito il testo delle prescrizioni:

➤ *Determina della Provincia di Novara n. 2053/2006*

" Al fine di controllare le emissioni di SO₂ della Ditta ed il loro impatto sullo stato di qualità dell'aria si richiede:

- *L'esecuzione di una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria per il parametro SO₂ a San Martino di Trecate, nei pressi del punto di massima ricaduta dall'impianto, della durata di 15-20 giorni dopo la messa a regime del nuovo punto di emissione E7."*

➤ *Determina della Provincia di Novara n. 4160/2006*

"... Dovrà essere eseguita una campagna di monitoraggio dell'aria per il parametro SO₂ a San Martino di Trecate, nei pressi del punto di massima ricaduta dall'impianto, della durata di 15-20 giorni dopo la messa a regime del nuovo punto di emissione E7. Il punto di massima ricaduta dovrà essere valutato giornalmente con l'uso di sistemi modellistici, anche utilizzando parametri meteo provenienti dalla rete di controllo dell'ARPA Piemonte."

A tale scopo sono state realizzate le seguenti attività sperimentali e modellistiche:

- Determinazione dell'andamento del punto di massima ricaduta al suolo per le emissioni di SO₂ provenienti dal nuovo punto di emissione E7 di ESSECO;
- Organizzazione ed esecuzione di una campagna di monitoraggio tramite ausilio di un laboratorio mobile dotato di strumentazione per l'acquisizione dei parametri meteorologici e della concentrazione in aria di SO₂;
- Analisi ed elaborazione dei dati delle misure di SO₂ in emissione dallo Stabilimento ESSECO;
- Analisi modellistiche - diffusionali orarie per tutto il periodo di campagna e stima dei valori medi orari di concentrazione in aria sulla base dei valori di emissione di SO₂ misurati in tempo reale e dei parametri meteo diffusivi;

- Analisi ed elaborazione dei dati delle misure di SO₂ in immissione raccolte dal laboratorio mobile e confronto con i dati riscontrati dalle centraline della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria, con i dati previsti dal modello diffusionale e con i limiti previsti dalla vigente normativa.

Come richiesto dalle prescrizioni tecniche contenute nelle Determine Dirigenziali della Provincia di Novara sopra citate le modalità di attuazione della presente attività di monitoraggio sono state concordate con il Dipartimento ARPA Novara.

2. DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE DI MISURA E MODELLISTICHE UTILIZZATE

Nelle seguenti pagine vengono descritte le metodologie sperimentali utilizzate per la raccolta dei dati di emissione/immissione e le metodologie seguite per le modellizzazioni giornaliere degli scenari di massima ricaduta al suolo della concentrazione di SO₂.

2.1 MISURE IN EMISSIONE

Il camino E7 è dotato di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni di SO₂ SIEMENS ULTRAMAT 6.

La tecnologia impiegata è basata sull'assorbimento, da parte del gas da misurare, della radiazione infrarossa a ben particolari lunghezze d'onda, caratteristiche della molecola da analizzare.

Il principio utilizzato si chiama NDIR (Non Dispersive Infra Red)). La misura è eseguita sul gas che è immesso nella cella di misura dal circuito di prelievo ove una sorgente a raggi infrarossi con un filtro ottico seleziona le lunghezze d'onda con cui irradiare il gas.

Un rivelatore, localizzato sul lato opposto, misura la radiazione ricevuta e ne determina quella assorbita. Quest'ultima rappresenta il risultato della misura, in quanto dipendente dalla concentrazione del componente del gas.

Molti gas assorbono la radiazione IR, per cui è necessario evitare che si generino delle false misure relative alla sensibilità di diversi componenti, es. CO₂ e H₂O alle medesime lunghezza d'onda.

I seguenti dati tecnici si riferiscono alle celle di misura all'infrarosso i cui range sono riportati di seguito.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	RANGE
SO ₂	Anidride Solforosa	0 – 1000 mg/Nmc.

L'accuratezza delle misure è riassunta nella tabella seguente.

GRUPPO	PARAMETRO	VALORI
Stabilità	Errore di linearità	≤ 1 % dello span
	Ripetibilità	≤ 1 % dello span
Uscita	Risoluzione	< 0.1 % dello span
	Caratteristiche	Linearizzata
	Rumore	< 1 dello span
Range della misura		$\leq 1:20$
Influenza della ambiente	Temperatura	≤ 2 % dello span per 10 °C;
Influenza della pressione dell'aria		$\leq 0.2\%$ dello span per 1% di cambio della pressione barometrica
Influenza dell'alimentazione		$\pm 5\%$: $\leq 0.2\%$ dello span

Tutti i dati vengono raccolti e memorizzati all'interno di un Personal Computer dedicato all'acquisizione e all'archivio delle misure.

2.2 MISURE IN IMMISSIONE CON LABORATORIO MOBILE



Il laboratorio mobile utilizzato per le misure è dotato della seguente strumentazione in linea conforme al D.P.C.M. 28/3/83.

Qualità dell'aria

- ❖ SO₂ - Analizzatore DASIBI 4108
 campo di misura: 0-1000 ppb
 limite di rilevabilità: 1 ppb

Variabili meteorologiche

Palo meteo (10 m) dotato di sensori MICROS per la misura di: temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare totale, velocità e direzione vento, precipitazione.

	
<p>Anemometro a 3 coppe e sistema a banderuola</p>	<p>Sensori Radiazione Solare Totale e Pressione Atmosferica</p>



Pluviometro

Sistema di acquisizione dei dati

L'acquisizione e la gestione in tempo reale dei dati raccolti è garantita da un Acquisitore dati con unità di elaborazione ATECON con Personal Computer, SW SKYSOFT e stampante.



Sistema di acquisizione dati ATECON



Personal Computer

Calibrazione degli strumenti

L'analizzatore per la misura in linea della SO₂ è stato calibrato all'inizio della campagna di misure con bombole di riferimento secondo le procedure indicate dal DPCM 28.3.83 e dal DPR 24.5.88. L'Analizzatore è inoltre dotato di sistemi automatici (lettura di 0 e span) con cadenza giornaliera.

Si riporta di seguito il certificato di taratura emesso prima dell'inizio della campagna di misure per l'Analizzatore della concentrazione di SO₂ DASIBI 4108.



strumentazione analitica e sistemi

dasibitalia

RQ 51	Ed. E	VERBALE TARATURA ANALIZZATORI DI SO₂	Comm.N.		
GAS ANALIZZATO : SO ₂		COSTRUTTORE : <u>DASIBI</u>	MOD : <u>4108</u> N/S :		
SITO OPERATIVO : <input type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/> Stazione Fissa <input checked="" type="checkbox"/> Stazione Mobile		UTILIZZATORE : LOCALITA' :			
SITO ATTUALE TARATURA : <input type="checkbox"/> Sito Operativo <input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio Dasibi Italia		OSSERVAZIONI :			
TECNICO UTENTE :		TECNICO DASIBI ITALIA : <u>CALONI MARCO</u>			
DATA INIZIO TARATURA : <u>19-09-07</u>		ORA INIZIO : <u>9 30</u> ORA FINE : <u>17 00</u>			
WARM UP : <input type="checkbox"/> NON NEC. <input type="checkbox"/> NEC. : (2 30 min.) TA : °C PA : mm Hg					
SORGENTE INTEGRATA DI ZERO : <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI TIPO : <u>FILTRI CARBONE - PURAFIL</u>					
SORGENTE DI ZERO UTILIZZATA : (PRIVA DI H ₂ O) : <u>FILTRI CARBONE - PURAFIL</u>					
SORGENTE INTEGRATA DI SPAN : <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI TIPO : <u>TUBO PERMEATORE 60%</u>					
SORGENTE DI SPAN UTILIZZATA : <u>BOMBOLA SO₂</u> N/S : <u>092121</u> CONC : <u>200</u>					
VALORE DI OFFSET INIZIALE : FINALE : <u>360</u>					
No. DI SPAN INIZIALE : FINALE : <u>220</u>					
CONCENTRAZ. DI SPAN FINALE : <u>100 PPB</u>					
OSSERVAZIONI :					
CALIBRATORE USATO : <u>DASIBI 3006</u> N/S : <u>274 DP</u>					
REGISTRATORE USATO : <u>L & N SPEED MAX</u> N/S : <u>180033E</u> VEL. CARTA : 60 mm/h					
OSSERVAZIONI :					
TARATURA CON DILUIZIONE DINAMICA					
$\Delta \% = \frac{L-N}{N} \times 100$					
N.Test	Conc. Teor. [ppb]	Conc. Nom. N [ppb]	Lett. Min. LM [ppb]	Lett. Max. LM [ppb]	Minuti
0	0	0	0	1	30
			Δ %	Δ %	
1	300	300	302	0,6	306 2 30 (*)
2	200	200	201	0,5	204 2 25 (*)
3	100	100	99		102 20 (*)
4	50	50	50		51 25 (*)
0	0	0	0	1	25
Durata singolo test : > 5 min Lettura val. di Zero : ± 1 ppb Lettura val. di Span : ± 2,5 % (*) ± 2 ppb (*)					
OSSERVAZIONI :					
DATA : <u>19-09-07</u> ORA : <u>17 00</u> FIRMA : <u>Caloni Marco</u>					

Note :

2.3 MODELLO DIFFUSIONALE UTILIZZATO

A livello mondiale esistono numerosi modelli matematici di simulazione della diffusione atmosferica. Per facilitare la scelta all'utente finale, l'EPA (Environmental Protection Agency), l'ente di protezione ambientale americana, massima autorità mondiale nel settore, su mandato del Congresso degli Stati Uniti, cura la pubblicazione della guida ai modelli sulla qualità dell'aria che debbono essere utilizzati per gli scopi indicati.

I modelli inseriti in questa guida sono stati sviluppati dall'EPA stessa o da centri privati. In entrambi i casi, prima di essere registrati nel "Federal Register" ed essere inseriti nella guida, i modelli vengono sottoposti ad una estesa serie di procedure di validazione scientifica.

I modelli che superano tali verifiche sono classificati in due liste differenti:

- lista A o dei modelli preferiti dall'EPA;
- lista B o dei modelli alternativi.

I modelli della lista A sono i modelli preferiti dall'EPA per le situazioni a cui si riferiscono, mentre i modelli della lista B possono essere usati in alternativa ai modelli della lista A solo in quelle situazioni specifiche per le quali l'utente dimostri che forniscono dei risultati migliori.

Tra i modelli presenti nella lista A vengono in particolare indicati i modelli di classe ISC (Industrial Source Complex), poiché contengono gli attributi richiesti per tipiche applicazioni legate a problematiche industriali; essi rappresentano il modello di riferimento dell'EPA per lo studio della diffusione e del trasporto di inquinanti primari emessi da sorgenti complesse.

Nel presente lavoro è stato utilizzato il modello ISC3; esso costituisce la seconda versione del programma ISC dell'EPA. In Italia ISC viene consigliato come strumento per il monitoraggio e la tutela ambientale nel rapporto ISTISAN 90/32 dell'Istituto Superiore di Sanità.

ISC3 è un modello gaussiano a "plume", capace di trattare sorgenti di tipo puntuale, areale e volumetrico. Nell'applicazione in oggetto il modello è stato impiegato nella sua versione Short Term, che utilizza dati meteorologici orari per produrre i valori medi fino a 24 ore, nell'interfaccia Trinity Consultant BREEZE ISC AERMOD.

Tale codice matematico interfaccia 3 differenti modelli U.S. EPA:

- ISCST3 (Industrial Source Complex-Short Term): modello di dispersione gaussiano utilizzato per calcolare i valori di concentrazione degli inquinanti prodotti da una vasta gamma di sorgenti sui ricettori scelti per lo studio;

- AERMOD: modello che include tre componenti AERMOD (AERMIC dispersion model), AERMAP (AERMOD Terrain Preprocessor) e AERMET (AERMOD Meteorological Preprocessor). AERMOD è un modello di dispersione degli inquinanti molto più completo, che ben si presta a descrivere orografie complesse (Complex terrain Dispersion Model-Plus, CTDMPLUS), considerando i gradienti verticali della velocità del vento, i moti convettivi dell'aria dovuti alle irregolarità della superficie, algoritmi che considerino l'effetto downwash dovuto ai palazzi situati nelle immediate vicinanze della sorgente di emissione. AERMET è l'algoritmo di calcolo che considera gli aspetti meteorologici, quali direzione e velocità del vento, umidità relativa, pressione e temperatura, e altri aspetti connessi a quelli meteorologici, quali classi di stabilità atmosferica e altezza dello strato di rimescolamento, da tale algoritmo si ottengono come output le distribuzioni di frequenza dei parametri suddetti e i profili verticali di alcuni di tali parametri. AERMAP è l'algoritmo di calcolo che consente la rappresentazione del terreno in curve di livello, includendo tutti i parametri caratteristici del terreno per quel che riguarda la dispersione degli inquinanti al suolo;

- ISC-PRIME (INDUSTRIAL SOURCE COMPLEX - PLUME RISE MODEL ENHANCEMENTS): modello di dispersione molto simile all'ISCST3, che in più consente l'analisi della dispersione degli inquinanti considerando l'effetto downwash dovuto alla presenza di edifici in vicinanza della sorgente di emissione.

Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche del territorio, il modello utilizza congiuntamente un sistema di coordinate cartesiane e uno "standard compass system", sovrapposto al sistema cartesiano, avente il NORD coincidente con la direzione positiva dell'asse Y e l'EST con la direzione positiva dell'asse X.

In tale sistema di riferimento, viene importata la cartografia digitalizzata dell'area oggetto dello studio e sono definite le caratteristiche delle sorgenti di emissione e le posizioni dei ricettori.

Il modello utilizza una matrice di quote altimetriche, che tengono conto della tridimensionalità del campo di moto; la risoluzione spaziale varia molto a seconda della scala a cui il modello lavora (da 50 m per la microscala a 50 km per la grande scala).

La morfologia del terreno è fondamentale nello studio della diffusione degli inquinanti emessi da una certa tipologia di sorgenti; è infatti la rugosità superficiale, ovvero le asperità del terreno che influiscono sulla turbolenza meccanica e conseguentemente sulla dispersione orizzontale e verticale degli inquinanti emessi in prossimità del terreno.

Il modello permette di descrivere le seguenti tipologie di sorgenti:

- puntiformi;
- lineari;
- areali;
- volumetriche.

Le sorgenti lineari sono trattate come un caso particolare delle sorgenti volumetriche.

Nel caso di sorgenti areali, gli input richiesti tassativamente dal modello sono principalmente di due tipi:

❖ Parametri di emissione:

- i tassi di emissione delle differenti sorgenti (in g/s);
- la loro ubicazione (coordinate X e Y);
- l'altezza del punto di rilascio (in metri).

Nel caso di sorgenti puntiformi, si aggiungono:

- il diametro interno del camino di emissione (in metri);
- le caratteristiche fisiche delle emissioni (temperatura, portata e velocità degli effluenti).

❖ Parametri micrometeorologici, in particolare:

- velocità e direzione di provenienza del vento;
- classe di stabilità atmosferica;
- altezza dello strato rimescolato;
- temperatura ambientale (valori medi orari).

Gli output del modello forniscono le concentrazioni al suolo o a qualunque altezza z sopra il piano campagna degli inquinanti primari, su tutti i punti ricettori appartenenti alla griglia di calcolo, sui periodi di tempo in esame.

Il modello ISC3 considera una soluzione approssimata di un'equazione di bilancio che si basa sul principio di conservazione della massa. La variazione della concentrazione del gas in un volume di aria è data dalla differenza tra il gas entrante e quello uscente più un eventuale contributo positivo di sorgente e un eventuale contributo negativo di rimozione (che può consistere in una reazione chimica o nella deposizione dell'inquinante)

$$\frac{dC}{dt} \cdot dx \cdot dy \cdot dz = F_{in} + S + R$$

Il flusso netto entrante è essenzialmente associato al fenomeno del trasporto da parte del vento, in quanto, per le scale spaziali e temporali in esame, il fenomeno della diffusione molecolare può essere considerato trascurabile. Le piccole e rapide fluttuazioni cui è soggetto il vento, vengono descritte introducendo un coefficiente di diffusione turbolenta K che, sommato al trasporto del vento medio, ricostruisce esattamente il flusso totale

$$V'_x \cdot c' = -K_{xx} \cdot \frac{dC}{dt}$$

Una prima formulazione semplificata del fenomeno della diffusione si ottiene con le seguenti assunzioni:

- ◆ il fluido è incomprimibile (il campo di moto ha divergenza nulla);
- ◆ la diffusione molecolare è trascurabile rispetto a quella turbolenta;
- ◆ la componente verticale della velocità del vento è trascurabile (condizione abbastanza ben verificata nelle scale spaziali e temporali caratteristiche dei fenomeni atmosferici);
- ◆ i coefficienti di diffusività turbolenta trasversale K_{xx} e K_{yy} sono costanti in x e y mentre K_{zz} dipende dalla coordinata verticale;
- ◆ per un inquinante inerte o poco reattivo, chimicamente si omette anche il termine di rimozione R .

L'equazione che si ottiene continua a non offrire soluzioni analitiche, tranne che per condizioni iniziali del tutto particolari. La sua integrazione numerica risulta però più veloce e meno onerosa della formulazione originaria:

$$\frac{dC}{dt} = -V_x \cdot \frac{dC}{dx} - V_y \cdot \frac{dC}{dy} + K_{xx} \cdot \frac{d^2C}{dx^2} + K_{yy} \cdot \frac{d^2C}{dy^2} + K \cdot \frac{d^2C}{dz^2} + S(x, y, z, t)$$

Per integrare numericamente nel tempo l'equazione della diffusione, pur semplificata sulla base delle ipotesi testé descritte, è necessario estendere il sistema con le equazioni della dinamica del vento. L'equazione della diffusione di una sostanza di concentrazione $c(x,y,z,t)$ ci dà, una volta risolta, l'evoluzione della variabile $c(x,y,z,t)$ nel tempo, supposto noto il vento v . Poiché il vento evolve sulla base della dinamica atmosferica, per determinare l'andamento di c bisogna conoscere

l'evoluzione di v . Il problema della determinazione della dinamica del vento è, come noto, di singolare complessità e richiede in generale l'utilizzo di strumenti di calcolo molto potenti. È essenzialmente per queste ragioni, che al problema così impostato si aggiungono delle ipotesi, ancora più restrittive, che permettono però di arrivare ad una soluzione analitica.

In particolare si suppone:

- ◆ che il processo sia stazionario;
- ◆ che la velocità del vento sia costante nel tempo e diretta lungo il solo asse x ;
- ◆ che il trasporto dell'inquinante dovuto alla turbolenza, nella direzione del vento, sia trascurabile rispetto al trasporto dovuto al vento;
- ◆ che i coefficienti di diffusione turbolenta K_{xx} e K_{zz} siano costanti in y e z ;
- ◆ che il termine di sorgente sia indipendente dal tempo e valga Q nel punto di coordinate $(0,0,0)$ e sia nullo in tutti gli altri punti dello spazio.

In questo modo l'equazione viene ulteriormente semplificata e ammette una soluzione analitica di tipo gaussiano.

In pratica, si assume che la concentrazione dell'inquinante abbia una distribuzione gaussiana trasversalmente alla direzione del vento e lungo la verticale e che l'ampiezza delle distribuzioni, controllato dal coefficiente di diffusione turbolenta, aumenti man mano che ci si allontana dalla sorgente.

In questo modo si descrivono gli effetti di un camino puntiforme al livello del suolo. Non è difficile a questo punto passare a descrivere un camino posto ad un'altezza H .

Utilizzando il metodo delle immagini ¹, si tiene conto della riflettività del terreno e dell'esistenza di uno strato rimescolato dell'atmosfera, in cui l'inquinante può restare intrappolato.

La stima dei coefficienti di diffusione turbolenta (σ) può essere frutto di parametrizzazioni empiriche o di misure dirette della turbolenza atmosferica. Un approccio molto usato prevede che si identifichino alcune categorie di stabilità dell'atmosfera e che per ciascuna di queste si ricavino empiricamente (per mezzo di campagne di misura), gli andamenti delle σ .

Per la determinazione delle categorie di stabilità dell'atmosfera il metodo maggiormente utilizzato è quello dovuto a Pasquill.

¹ Il metodo delle immagini consiste nell'aggiungere ad una sorgente reale una sorgente virtuale simmetrica, rispetto alla superficie terrestre, alla sorgente che si sta descrivendo. In questo modo, il punto in cui la soluzione della sorgente reale arriva al suolo, corrisponde al punto in cui la soluzione della sorgente virtuale inizia ad avere dei valori non nulli per quote superiori a zero. La parte della soluzione della sorgente reale che propaga sotto la superficie è del tutto uguale alla parte della soluzione della sorgente virtuale che arriva in aria e che si può considerare come il risultato di una riflessione.

Gli andamenti delle σ di Pasquill-Gifford, ad esempio, sono state rilevate in aperta campagna, con sorgenti a bassa quota e superficie relativamente piatta; le curve di Briggs sono sia urbane sia rurali e sono utilizzate soprattutto per sorgenti elevate.

Una volta determinate le classi di stabilità e stimate le curve per le sigma, il valore del parametro di diffusione turbolenta può essere sempre valutato. Esistono diverse stime dei parametri di diffusione turbolenta, che si distinguono tra loro per la tipologia delle sorgenti e delle caratteristiche della zona in cui sono state misurate.

Gli andamenti delle sigma di Pasquill-Gifford, ad esempio, sono state rilevate in aperta campagna, con sorgenti a bassa quota e superficie relativamente piatta; le curve di Briggs sono sia urbane sia rurali e sono utilizzate soprattutto per sorgenti elevate.

3. SCELTA DEL PUNTO DI MISURA CON LABORATORIO MOBILE

La necessità di stazionamento del laboratorio mobile e la relativa necessità di una fornitura temporanea di energia elettrica per il suo funzionamento ha reso necessaria una preliminare circa l'ubicazione più probabile del punto di massima ricaduta al suolo per l'intero periodo della campagna di monitoraggio, in funzione della stagione e delle relative tipiche condizioni meteo diffusive.

In particolare è risultato necessario caratterizzare a priori:

- Distanza del punto di massima ricaduta al suolo dal camino E7-ESSECO per le condizioni meteo diffusionale tipiche dei mesi di Settembre/Ottobre;
- Direzione prevalente del vento nello stesso periodo.

La scelta della distanza più significativa è stata condotta analizzando preliminarmente gli scenari di massima ricaduta al suolo della concentrazione di SO₂ assunti nella relazione “Quadro di riferimento ambientale: Componente atmosfera” redatta in data 04.04.2005 e contenuta nello Studio d’Impatto Ambientale per l’ampliamento dello stabilimento ESSECO S.r.l..

In tale documento si osserva che dall’analisi modellistica di screening le situazioni più critiche dal punto di vista delle ricadute al suolo per la concentrazione di SO₂ risultano caratterizzate dalle seguenti condizioni atmosferiche (dove la lettera rappresenta la classe di stabilità atmosferica secondo Pasquill e il numero la velocità del vento in m/s): A1, B1, B2, C3.

Si riporta qui di seguito la tabella di sintesi delle simulazioni per la concentrazione di SO₂ (tratta da “Quadro di riferimento ambientale: Componente atmosfera”) e le distanze del massimo punto di ricaduta al suolo dall’impianto.

Tabella 4.6: sintesi dei risultati delle simulazioni per il Biossido di Zolfo (SO₂).

Cl. Stab/ vel. vento	Valori massimi di SO ₂ espressi come valori medi orari (µg/m ³)	Distanza del massimo dalla localizzazione del nuovo impianto (metri)
A1	65	400
B 1	52	800
B2	57	520

Dato che la condizione A1 è tipica di condizioni di forte rimescolamento termico in periodo diurno estivo (mese di luglio e agosto) e dato che il periodo prevedibile per l'esecuzione della campagna di monitoraggio era invece ipotizzabile per i mesi di settembre/ottobre si è deciso di scegliere come significativa una condizione meteo diffusiva B1, caratterizzata da condizioni di solo moderata instabilità termica durante il periodo diurno. In tale condizione la distanza più significativa risulta pari a circa 800 metri sottovento dallo Stabilimento ESSECO.

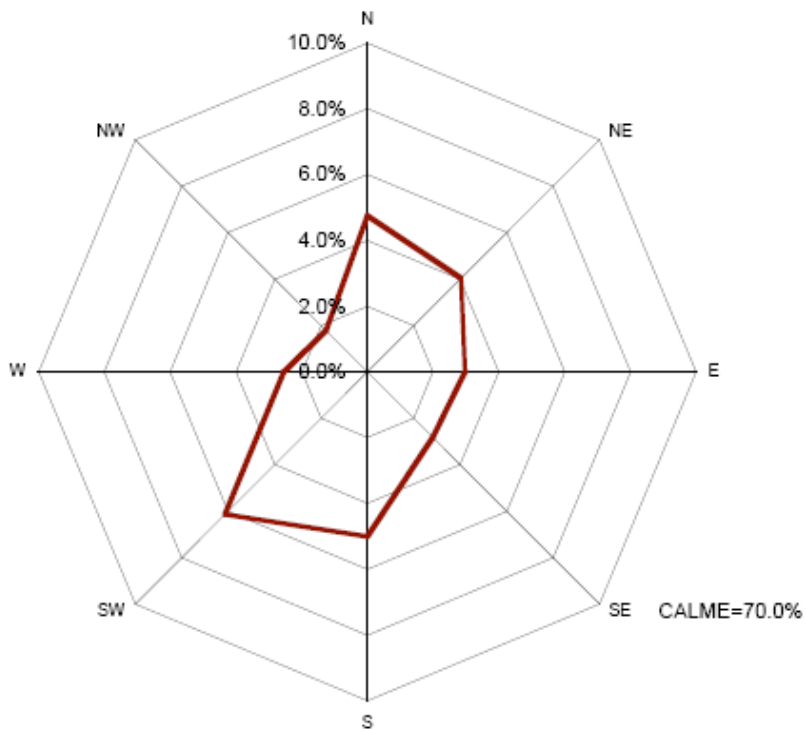
Per quanto riguarda invece la **scelta del settore sottovento allo stabilimento ESSECO** è stato necessario verificare la direzione prevalente del vento per il periodo prescelto per la campagna di monitoraggio. Si riporta di seguito la rosa dei venti Estiva dedotta dalla serie di dati meteorologici della Stazione di Cameri (1958-1991) così come riportata nel documento "Allegato 1 al quadro di riferimento ambientale: Componente atmosfera - Caratterizzazione meteorologica e diffusiva" contenuto nello Studio d'Impatto Ambientale per l'ampliamento dello stabilimento ESSECO S.r.l..

Dai dati presentati si deduce come la direzione prevalente del vento sia orientata lungo un asse Sud Ovest/Sud – Nord Est/Nord. Ciò appare del tutto giustificato alla luce dell'orografia dell'area in esame che vede una disposizione orografica orientata lungo la Valle del Ticino, con una conseguente insorgenza, (soprattutto nel semestre caldo) di venti di brezza dai quadranti meridionali in periodo diurno e dai quadranti settentrionali in periodo notturno.

Il settore significativo per le misure con laboratorio mobile risulta pertanto il settore Sud Ovest e Sud per il periodo notturno ed il settore Nord Est e Nord per il periodo diurno.

Sovrapponendo pertanto le considerazioni sopra esposte circa la distanza di massima ricaduta, le condizioni meteo diffuse più critiche ed i settori di provenienza del vento nel periodo previsto per la campagna di misura si è ritenuto opportuno posizionare il laboratorio mobile di misura ad una distanza di circa 800 – 1000 m a Nord Est dello stabilimento ESSECO.

**Novara Cameri : Distribuzione di frequenza della direzione di provenienza del vento
ESTATE (1958-1991)**



Nella figura 3.1 si riporta l'inquadratura territoriale dell'area oggetto di studio con individuazione del punto di stazionamento del laboratorio mobile mentre nella figura 3.2 si mostra l'immagine fotografica dell'area prescelta per l'installazione del laboratorio mobile.

Figura 3.1 – Inquadramento territoriale dell’area oggetto di studio ed individuazione del punto di stazionamento del laboratorio mobile

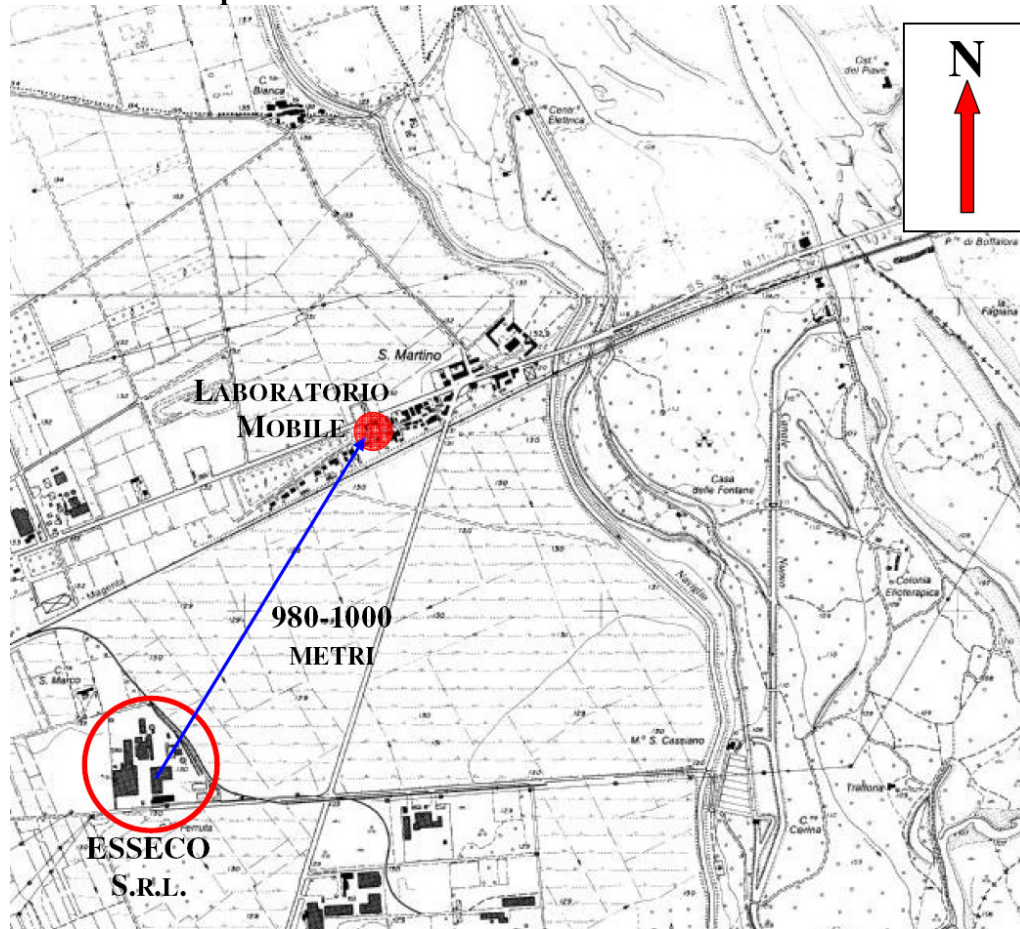


Figura 3.2 – Sito di stazionamento prescelto per il laboratorio mobile



4. PRESENTAZIONE DEI DATI SPERIMENTALI

Nelle prossime pagine saranno presentati in forma tabellare e grafica i dati sperimentali acquisiti.

In particolare:

- DATI DI CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN EMISSIONE
- PARAMETRI METEOROLOGICI
 - valori medi orari e relativi andamenti temporali
 - valori minimi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori medi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori massimi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori minimi, medi e massimi sull'intero periodo di misura
 - rose dei venti sull'intero periodo
 - rose dei venti diurne sull'intero periodo
 - rose dei venti notturne sull'intero periodo
- CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN ATMOSFERA (LABORATORIO MOBILE)
 - valori medi orari e relativi andamenti temporali
 - valori minimi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori medi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori massimi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori minimi, medi e massimi sull'intero periodo di misura
 - rose di concentrazione sull'intero periodo (concentrazioni medie degli inquinanti in funzione delle differenti direzioni di provenienza del vento).
- CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN ATMOSFERA (RETE DI MONITORAGGIO ARPA)
 - valori medi orari e relativi andamenti temporali
 - valori minimi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori medi giornalieri e relativi andamenti temporali
 - valori massimi giornalieri e relativi andamenti temporali.
- CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN ATMOSFERA NEL PUNTO DI MASSIMA RICADUTA (SIMULAZIONI MODELLISTICHE)

4.1 DATI DI CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN EMISSIONE

I grafici 4.1 - 4.10 mostrano gli andamenti giornalieri dei dati di concentrazione di SO₂ (espressi in mg/Nm³) in emissione dal camino E7 di ESSECO, così come registrati dall'analizzatore in continuo ULTRAMAT 6 SIEMENS durante il periodo 04.10.2007-14.10.2007.

Si osserva come i valori si attestino mediamente intorno ai 20 mg/Nm³ e, comunque, ben al di sotto del valore massimo autorizzato pari a 100 mg/Nm³.

Grafico 4.1 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (04-05.10.2007)

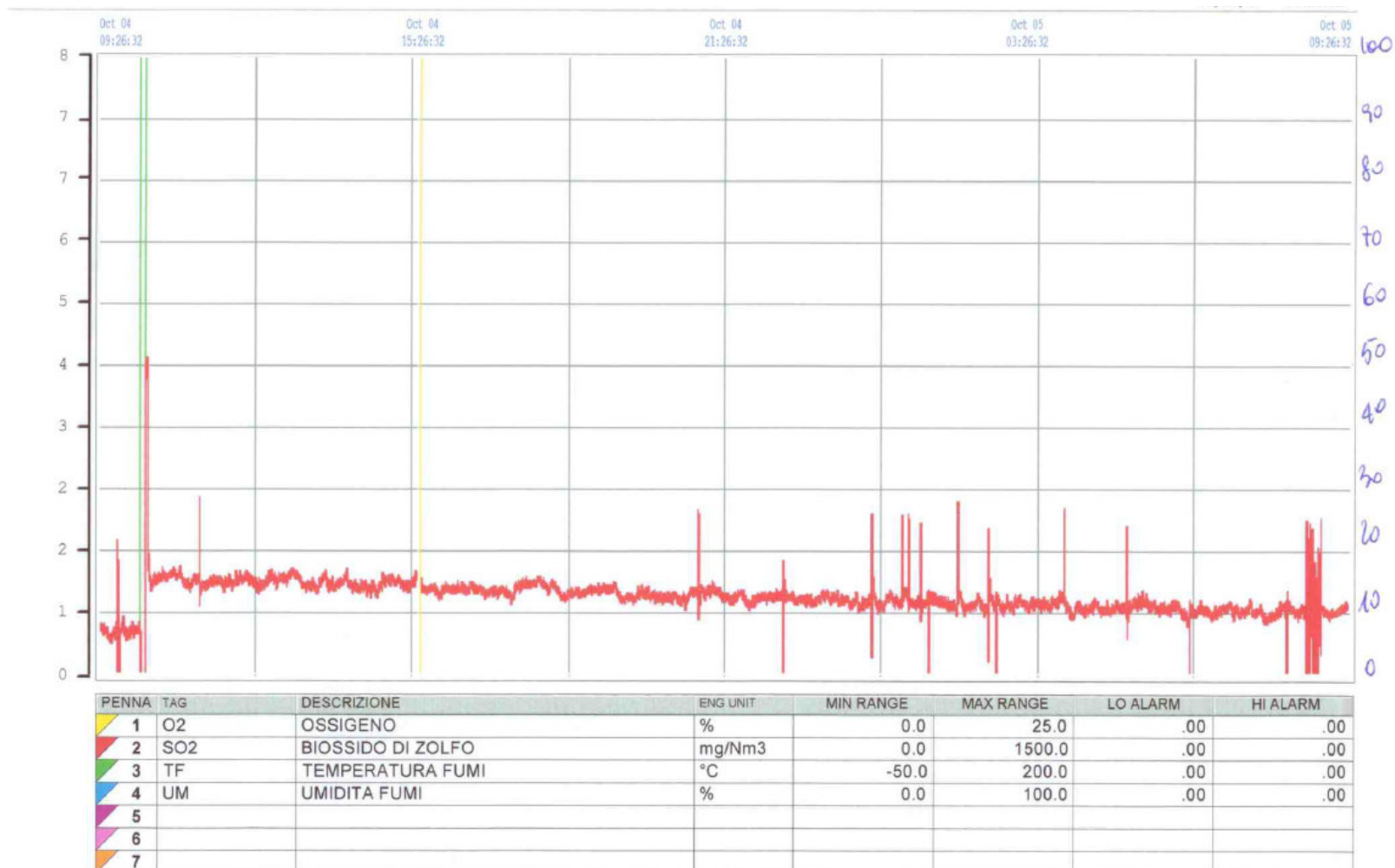


Grafico 4.2 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (05-06.10.2007)

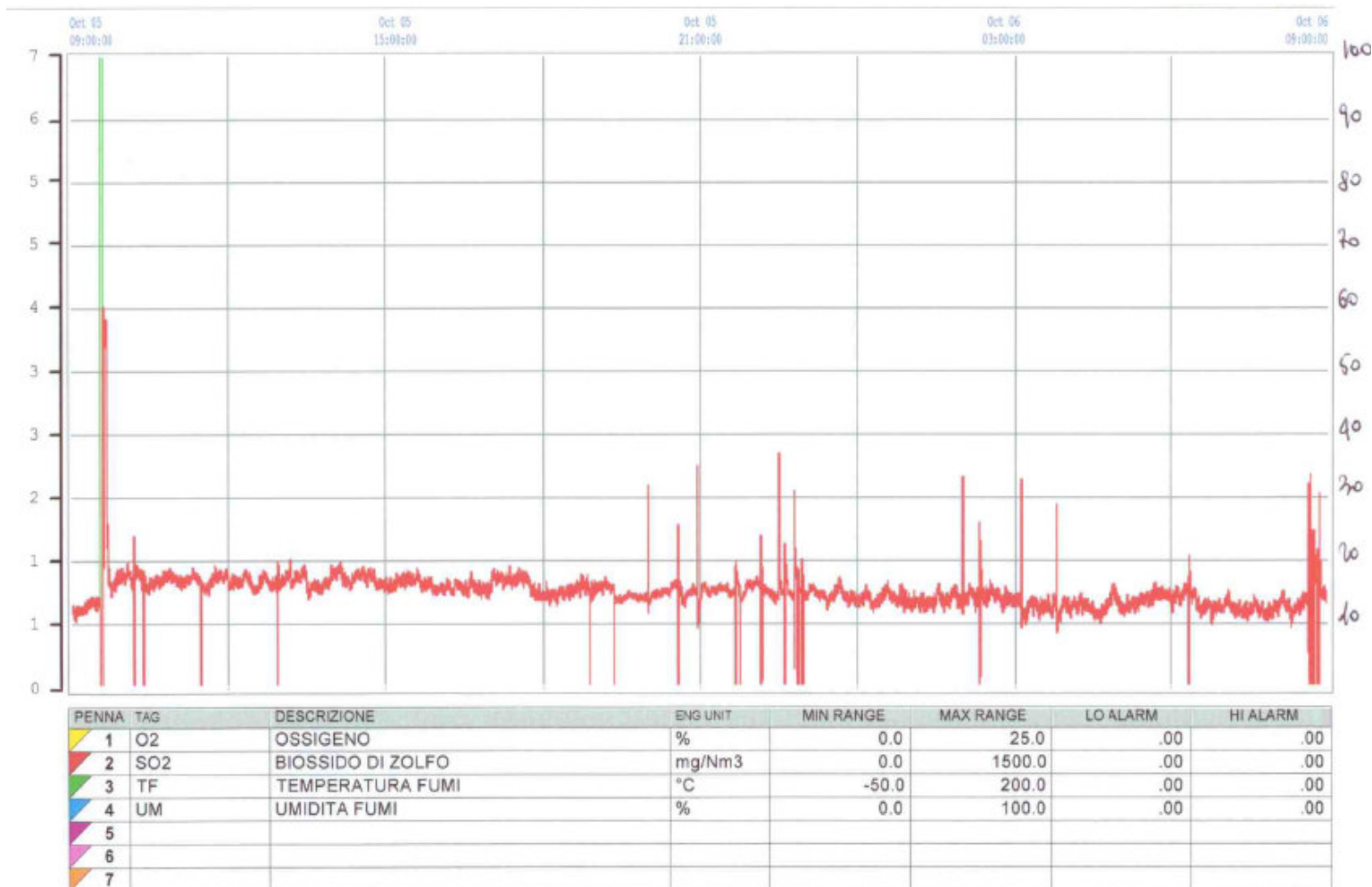


Grafico 4.3 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (06-07.10.2007)

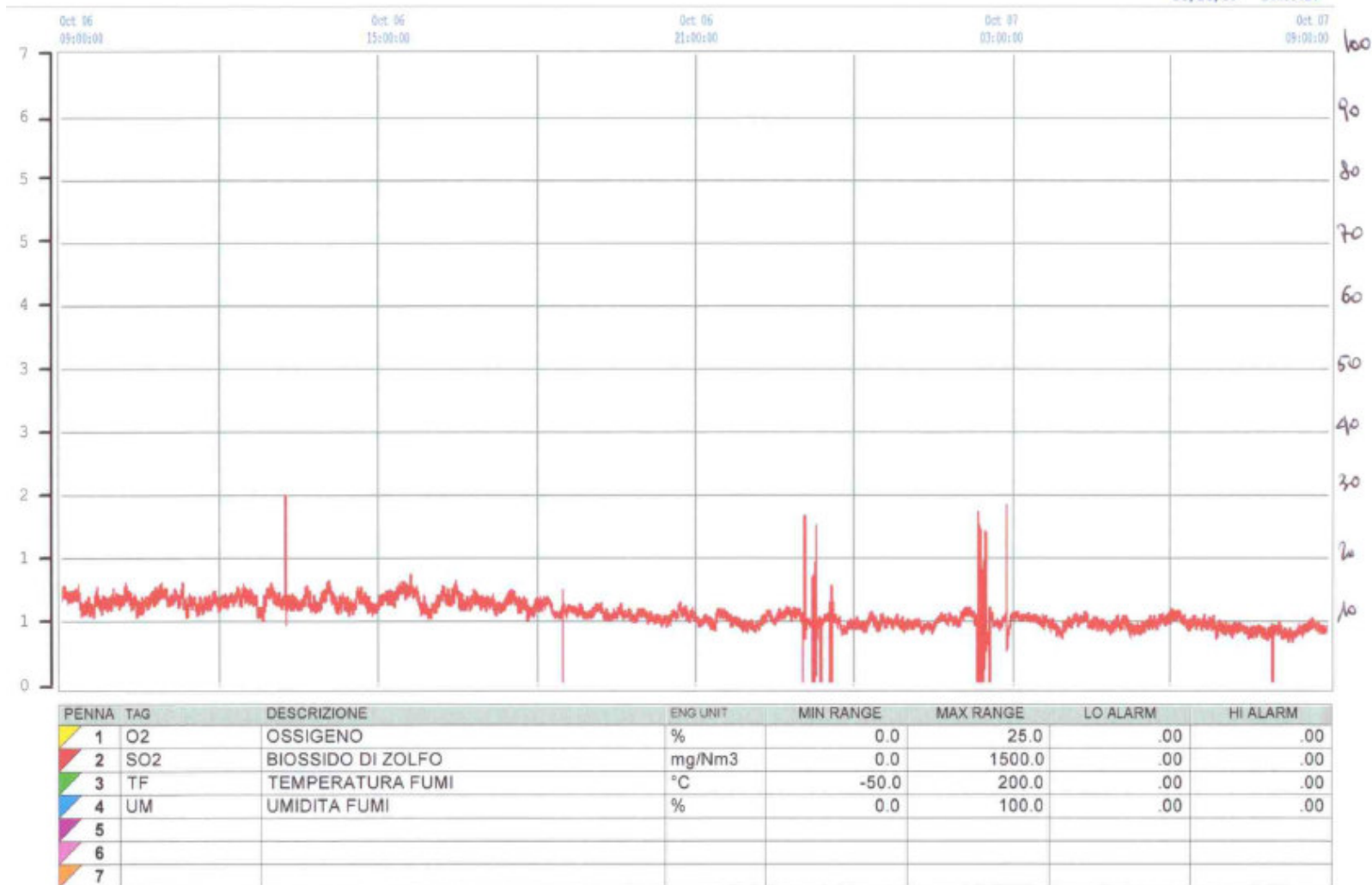


Grafico 4.4 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (07-08.10.2007)

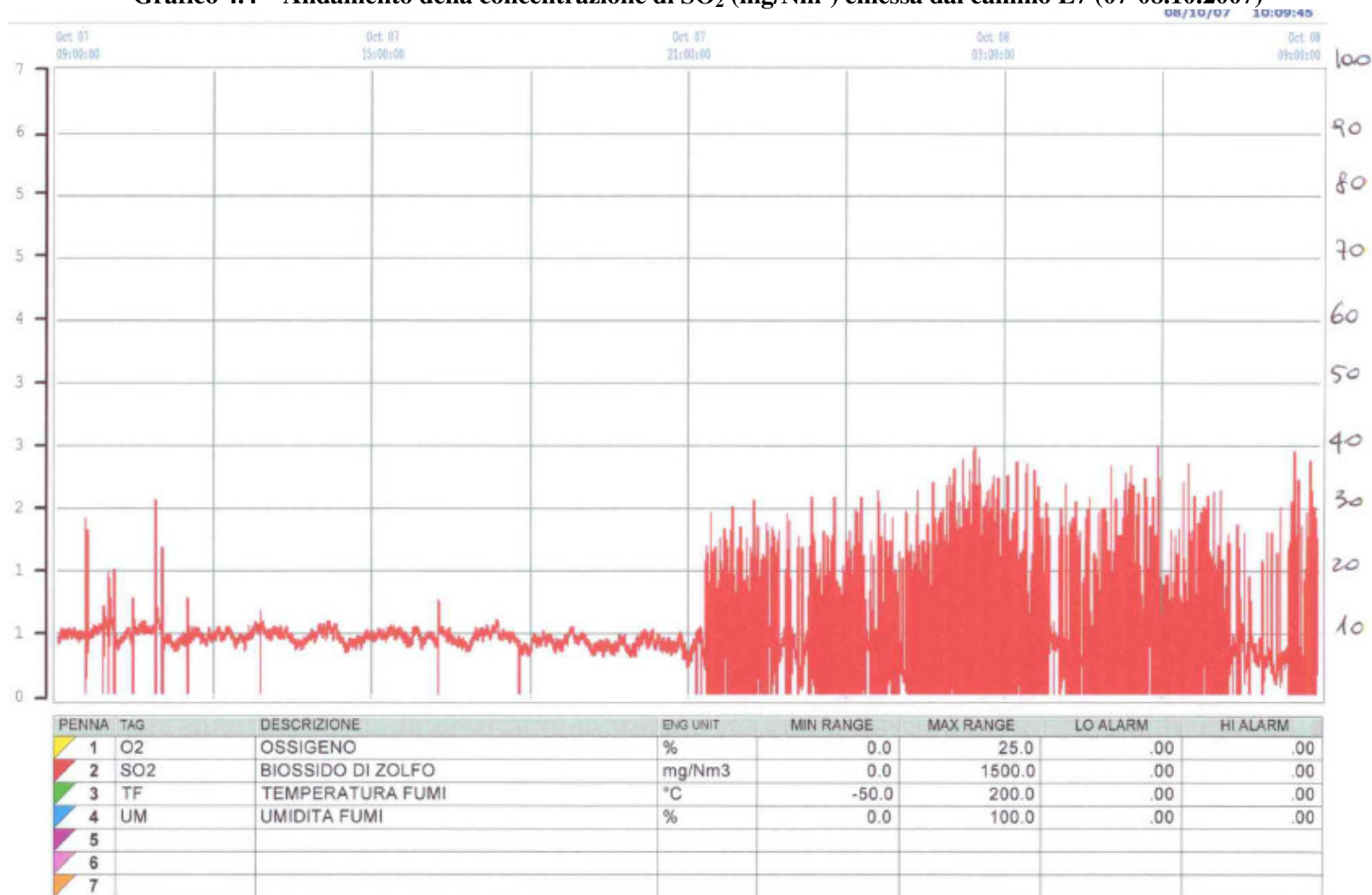


Grafico 4.5 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (08-09.10.2007)

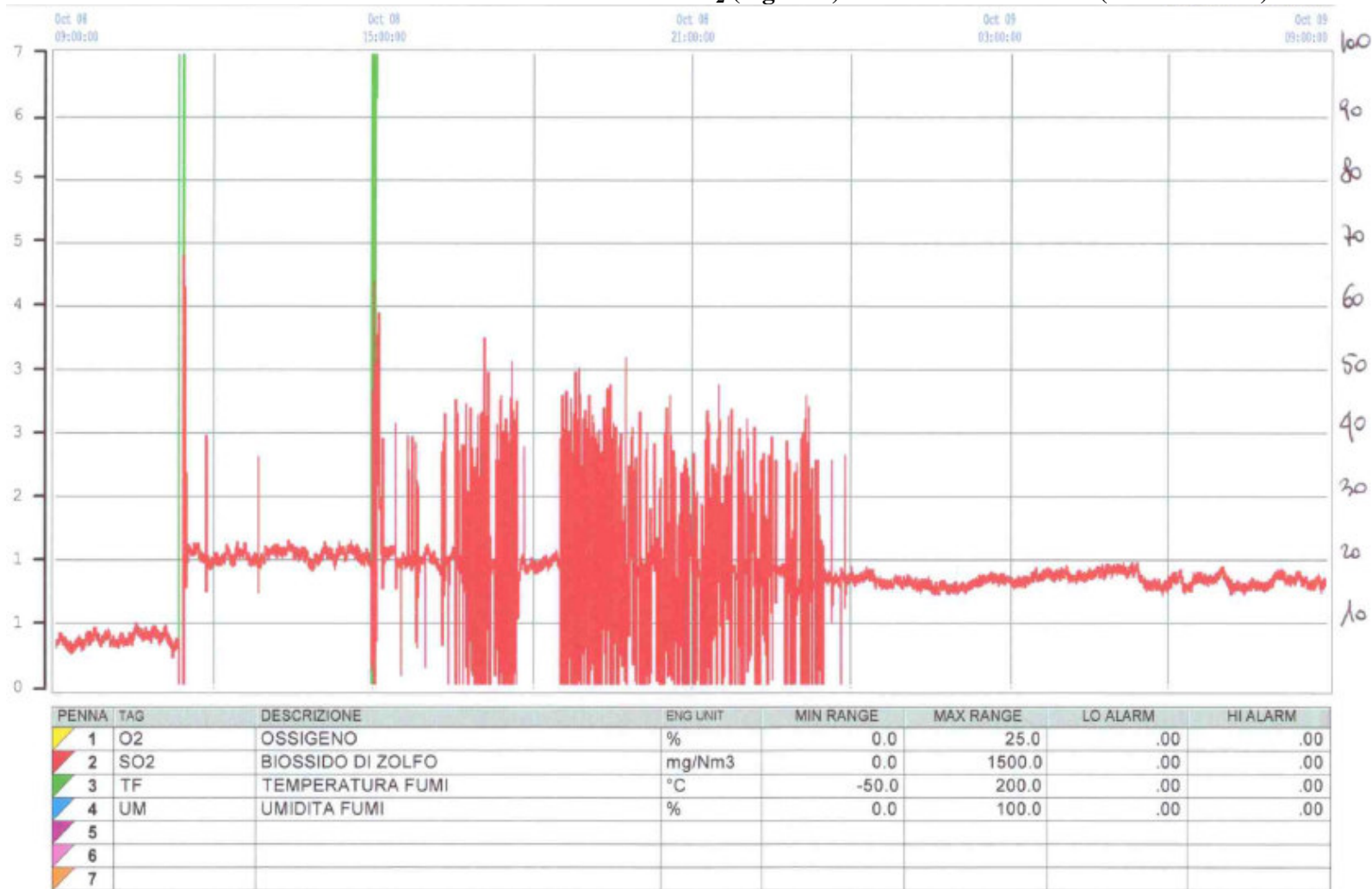


Grafico 4.6 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (09-10.10.2007)

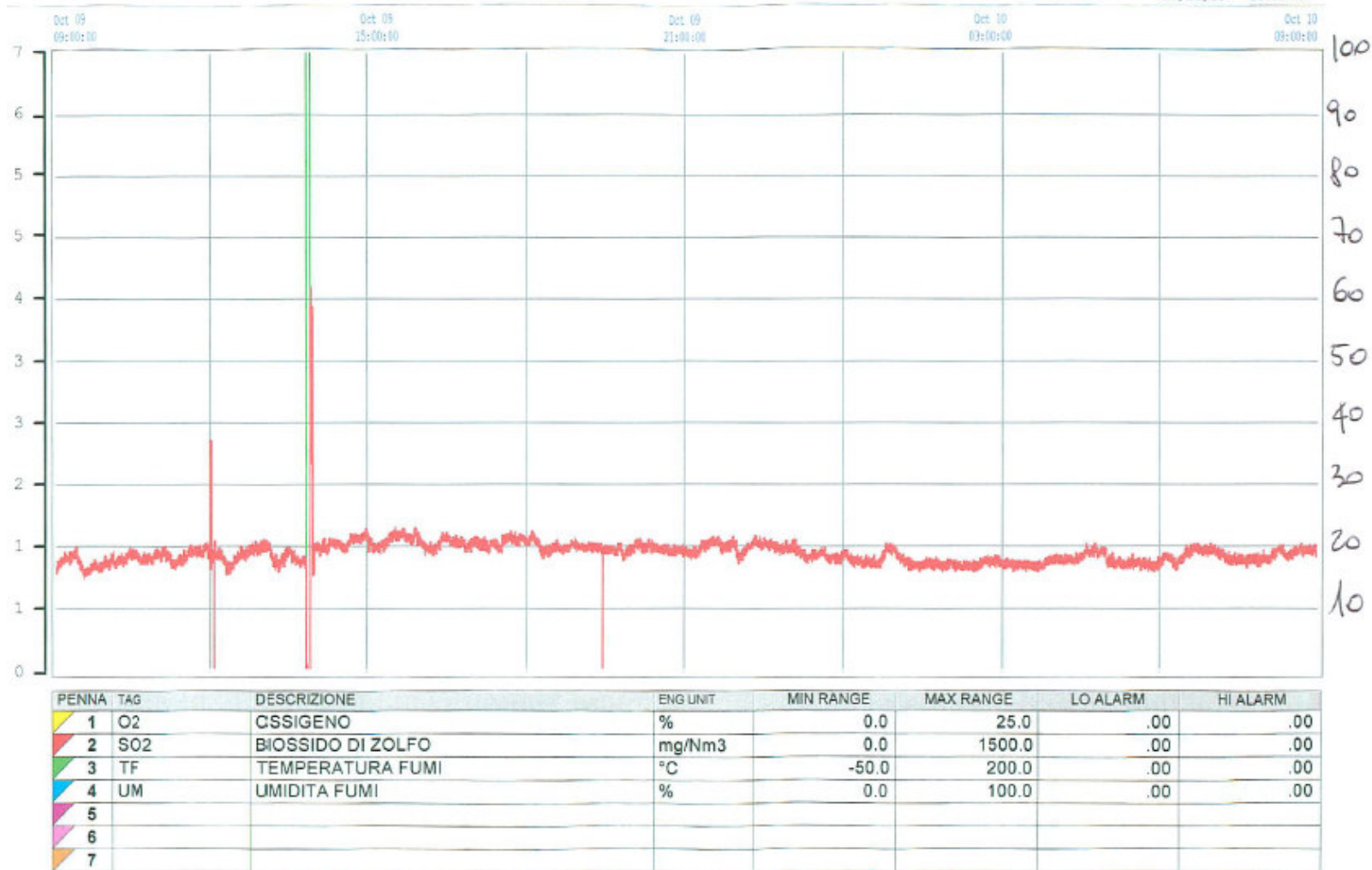
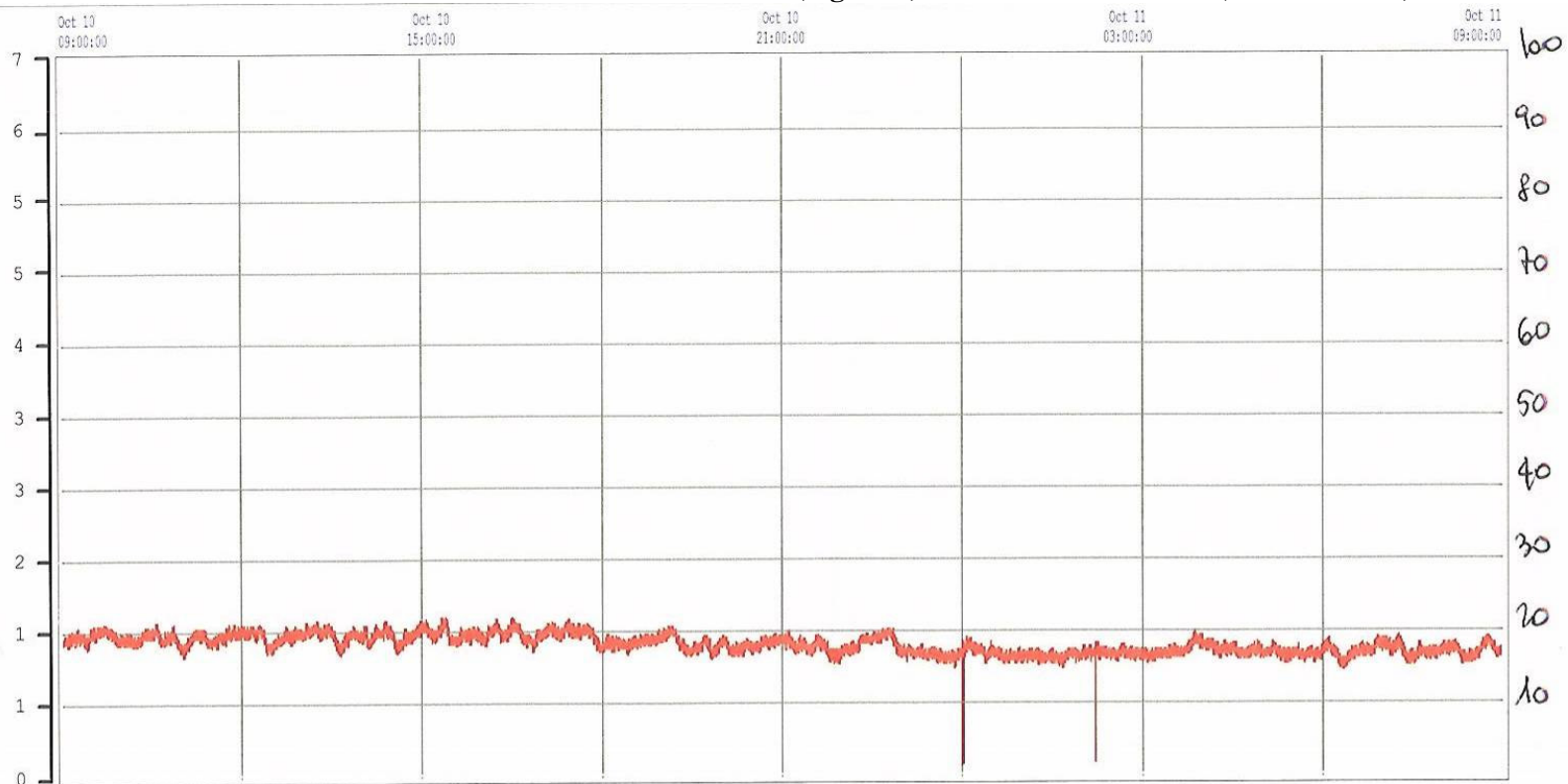
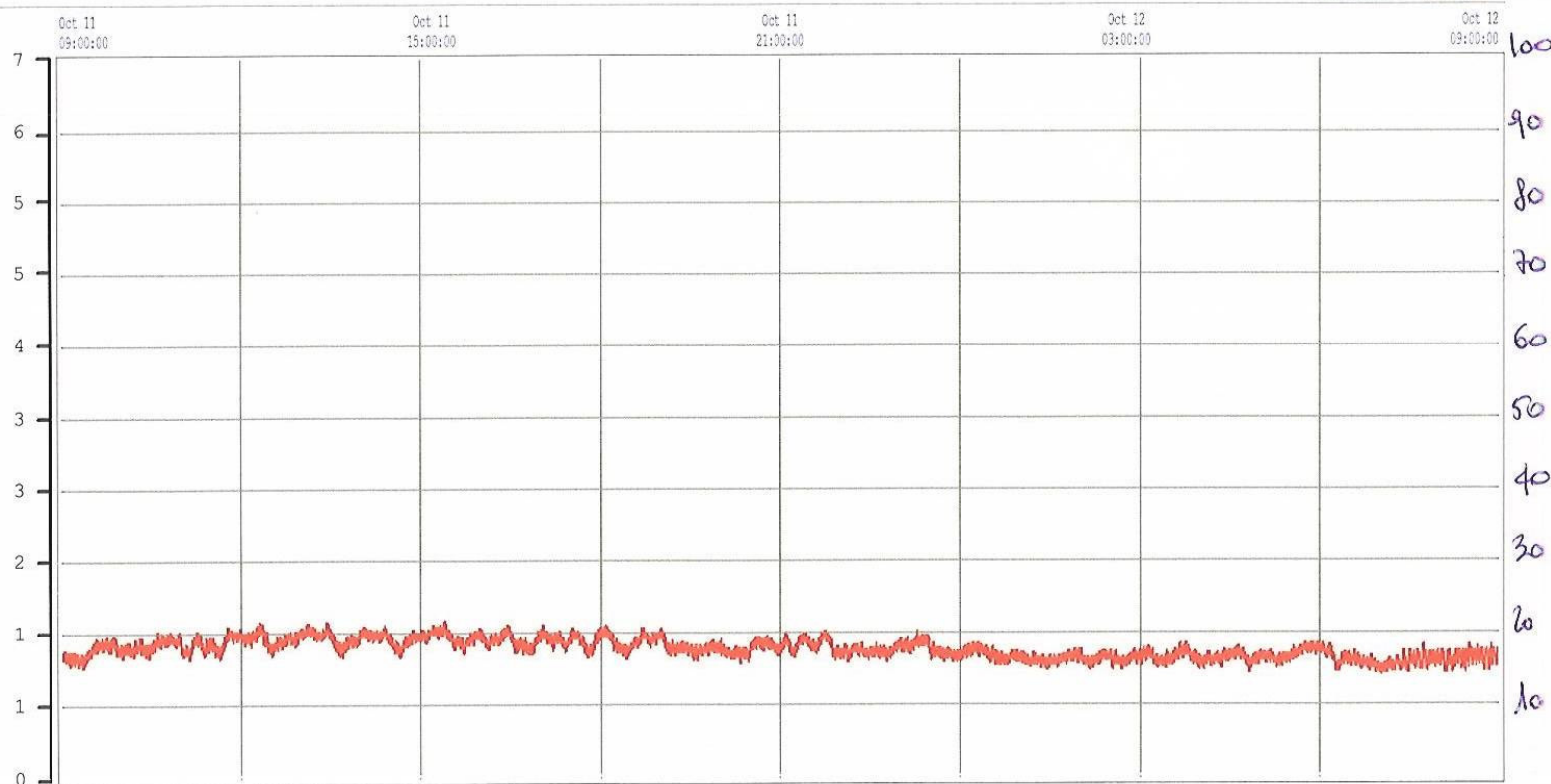


Grafico 4.7 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (10-11.10.2007)



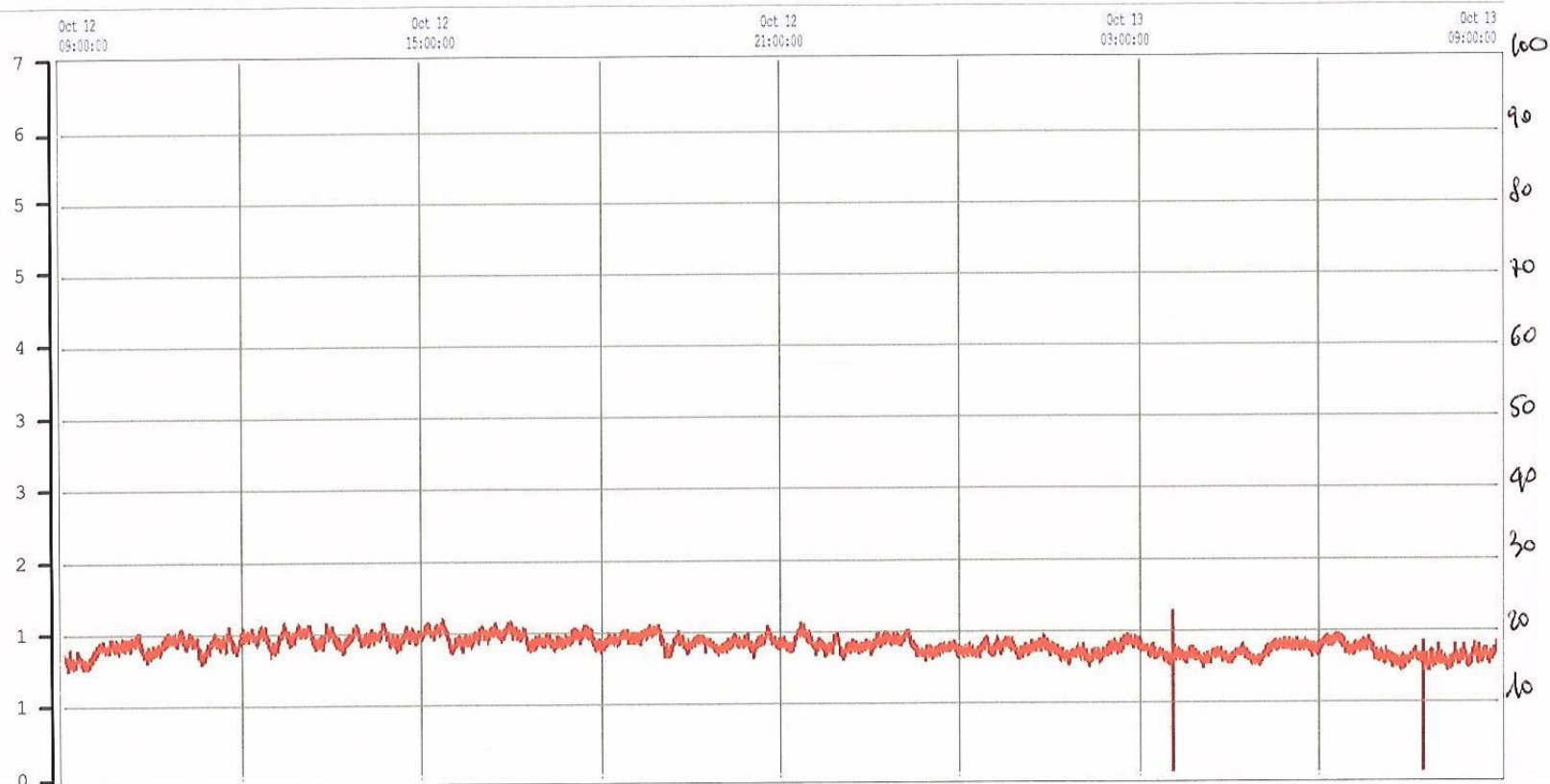
PENNA	TAG	DESCRIZIONE	ENG UNIT	MIN RANGE	MAX RANGE	LO ALARM	HI ALARM
1	O2	OSSIGENO	%	0.0	25.0	.00	.00
2	SO2	BIOSSIDO DI ZOLFO	mg/Nm3	0.0	1500.0	.00	.00
3	TF	TEMPERATURA FUMI	°C	-50.0	200.0	.00	.00
4	UM	UMIDITA FUMI	%	0.0	100.0	.00	.00
5							
6							
7							

Grafico 4.8 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (11-12.10.2007)



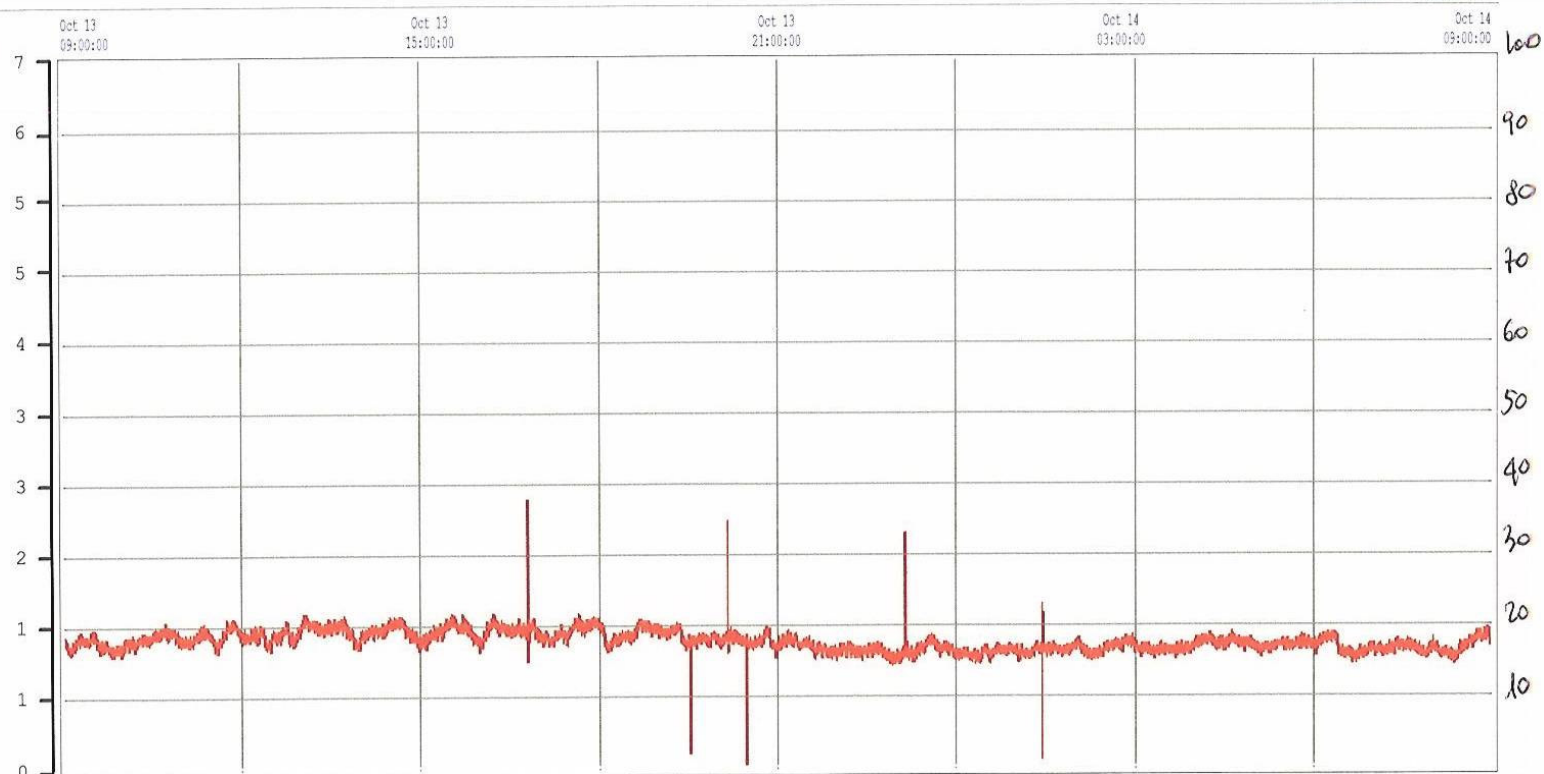
PENNA	TAG	DESCRIZIONE	ENG UNIT	MIN RANGE	MAX RANGE	LO ALARM	HI ALARM
1	O2	OSSIGENO	%	0.0	25.0	.00	.00
2	SO2	BIOSSIDO DI ZOLFO	mg/Nm3	0.0	1500.0	.00	.00
3	TF	TEMPERATURA FUMI	°C	-50.0	200.0	.00	.00
4	UM	UMIDITA FUMI	%	0.0	100.0	.00	.00
5							
6							
7							

Grafico 4.9 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (12-13.10.2007)



PENNA	TAG	DESCRIZIONE	ENG UNIT	MIN RANGE	MAX RANGE	LO ALARM	HI ALARM
1	O2	OSSIGENO	%	0.0	25.0	.00	.00
2	SO2	BIOSSIDO DI ZOLFO	mg/Nm3	0.0	1500.0	.00	.00
3	TF	TEMPERATURA FUMI	°C	-50.0	200.0	.00	.00
4	UM	UMIDITA FUMI	%	0.0	100.0	.00	.00
5							
6							
7							

Grafico 4.10 – Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (13-14.10.2007)



PENNA	TAG	DESCRIZIONE	ENG UNIT	MIN RANGE	MAX RANGE	LO ALARM	HI ALARM
1	O2	OSSIGENO	%	0.0	25.0	.00	.00
2	SO2	BIOSSIDO DI ZOLFO	mg/Nm3	0.0	1500.0	.00	.00
3	TF	TEMPERATURA FUMI	°C	-50.0	200.0	.00	.00
4	UM	UMIDITA FUMI	%	0.0	100.0	.00	.00
5							
6							
7							

4.2 DATI METEOROLOGICI

I parametri meteorologici monitorati sono stati:

- Temperatura;
- Umidità Relativa;
- Pressione;
- Radiazione Solare Totale;
- Precipitazione;
- Velocità del vento;
- Direzione del vento.

Tutti i dati sono stati acquisiti in linea come valori medi orari.

Nelle tabelle **4.1 – 4.19** sono presentati i dati medi orari ed i relativi riepiloghi giornalieri. Questi ultimi sono costituiti dal valore *minimo, medio e massimo* registrato durante ogni giorno per ciascun parametro. Nel caso della Radiazione Solare e della Precipitazione vengono riportati anche i valori di *integrali giornalieri*, cioè la quantità totale durante tutta la giornata di osservazione.

Gli stessi dati sono presentati graficamente nelle figure **4.1 – 4.6**.

I valori minimi, medi e massimi giornalieri per ciascun parametro sono presentati nelle tabelle **4.20 – 4.22** e nelle figure **4.7 – 4.12**.

Per quanto riguarda i dati di vento, nella figure **4.13 – 4.15** sono presentate le rose dei venti su tutto il periodo, scomposte anche su base diurna e notturna.

Le elaborazioni presentate confermano sostanzialmente le ipotesi di base effettuate preliminarmente allo scopo di scegliere al meglio l'ubicazione del sito di misura con laboratorio mobile (paragrafo 3). Il vento prevalente risulta infatti orientato, a conferma del regime di brezza dei venti lungo la Valle del Ticino, dai quadranti meridionali in periodo diurna e dai quadranti settentrionali/orientali in periodo notturno.

Come da ipotesi di lavoro la velocità del vento si è mantenuta debole compresa comunque entro i 2 m/s.

Assente la precipitazione atmosferica in tutto il periodo di campagna di monitoraggio. La temperatura si è mantenuta entro valori tipici del periodo, compresa tra 7 e 25 °C.

**TABELLE 4.1 – 4.19: DATI MEDI ORARI E RELATIVI
RIEPILOGHI GIORNALIERI**

Tabella 4.1: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 27 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
27/09/2007	1:00							
27/09/2007	2:00							
27/09/2007	3:00							
27/09/2007	4:00							
27/09/2007	5:00							
27/09/2007	6:00							
27/09/2007	7:00							
27/09/2007	8:00							
27/09/2007	9:00							
27/09/2007	10:00							
27/09/2007	11:00							
27/09/2007	12:00							
27/09/2007	13:00							
27/09/2007	14:00							
27/09/2007	15:00							
27/09/2007	16:00							
27/09/2007	17:00							
27/09/2007	18:00	1.2	95	11	97	984	0	0
27/09/2007	19:00	1.5	108	11	98	985	0	0
27/09/2007	20:00	1.2	93	11	97	985	0	0
27/09/2007	21:00	1.4	100	10	97	985	0	0
27/09/2007	22:00	1.3	99	10	97	985	0	0
27/09/2007	23:00	0.6	60	10	98	984	0	0
28/09/2007	24:00	0.6	57	10	99	984	0	0
Minimo		-	-	-	-	-	-	-
Media 24h		-	-	-	-	-	-	-
Massimo		-	-	-	-	-	-	-
Integrale		-	-	-	-	-	-	-

Tabella 4.2: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 28 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> <i>(m/s)</i>	<i>D.v.</i> <i>(°N)</i>	<i>Temp.</i> <i>(°C)</i>	<i>Ur</i> <i>(%)</i>	<i>Pressione</i> <i>(hPa)</i>	<i>Rad.Sol.</i> <i>(W/m²)</i>	<i>Prec.</i> <i>(mm)</i>
28/09/2007	1:00	0.7	88	10	98	984	0	0
28/09/2007	2:00	0.5	80	9	98	984	0	0
28/09/2007	3:00	0.4	61	9	99	984	0	0
28/09/2007	4:00	0.9	308	9	100	984	0	0
28/09/2007	5:00	1.0	322	9	100	984	0	0
28/09/2007	6:00	0.7	317	9	100	984	0	0
28/09/2007	7:00	0.5	219	9	100	985	6	0
28/09/2007	8:00	0.5	130	10	100	986	67	0
28/09/2007	9:00	0.7	127	11	96	987	153	0
28/09/2007	10:00	0.6	150	13	87	987	287	0
28/09/2007	11:00	0.9	109	18	61	988	616	0
28/09/2007	12:00	0.9	200	18	58	988	437	0
28/09/2007	13:00	1.1	242	20	50	989	596	0
28/09/2007	14:00	0.9	150	18	55	989	244	0
28/09/2007	15:00	1.5	135	19	54	989	269	0
28/09/2007	16:00	1.3	143	19	55	990	185	0
28/09/2007	17:00	1.0	156	17	61	991	58	0
28/09/2007	18:00	1.0	155	16	69	991	0	0
28/09/2007	19:00	1.2	183	15	75	992	0	0
28/09/2007	20:00	1.1	120	14	80	993	0	0
28/09/2007	21:00	1.4	118	13	84	994	0	0
28/09/2007	22:00	0.8	86	12	88	994	0	0
28/09/2007	23:00	0.8	84	12	92	995	0	0
29/09/2007	24:00	0.6	60	12	94	995	0	0
Minimo		0.4		9	50	984	0	0
Media 24h		0.9		13	82	989	122	0
Massimo		1.5		20	100	995	616	0
Integrale							2918	0

Tabella 4.3: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 29 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
29/09/2007	1:00	0.8	72	11	96	996	0	0
29/09/2007	2:00	0.8	71	12	97	996	0	0
29/09/2007	3:00	0.7	72	11	96	997	0	0
29/09/2007	4:00	0.7	93	11	97	997	0	0
29/09/2007	5:00	0.8	105	11	94	997	0	0
29/09/2007	6:00	0.8	139	11	92	998	0	0
29/09/2007	7:00	0.7	130	11	92	998	4	0
29/09/2007	8:00	0.8	154	13	89	999	85	0
29/09/2007	9:00	1.1	173	13	88	1000	58	0
29/09/2007	10:00	1.2	195	14	87	1000	88	0
29/09/2007	11:00	1.1	175	15	80	1000	232	0
29/09/2007	12:00	0.9	169	16	71	1001	213	0
29/09/2007	13:00	1.0	174	19	63	1001	392	0
29/09/2007	14:00	1.1	135	19	61	1001	301	0
29/09/2007	15:00	1.0	131	22	53	1001	451	0
29/09/2007	16:00	0.8	224	21	50	1001	228	0
29/09/2007	17:00	0.8	149	19	58	1001	63	0
29/09/2007	18:00	0.4	77	17	73	1001	1	0
29/09/2007	19:00	0.6	69	16	81	1002	0	0
29/09/2007	20:00	0.6	73	15	84	1003	0	0
29/09/2007	21:00	1.0	73	15	86	1003	0	0
29/09/2007	22:00	0.8	74	15	85	1003	0	0
29/09/2007	23:00	0.7	72	15	85	1003	0	0
30/09/2007	24:00	0.8	75	14	86	1003	0	0
Minimo		0.4		11	50	996	0	0
Media 24h		0.8		15	81	1000	88	0
Massimo		1.2		22	97	1003	451	0
Integrale							2116	0

Tabella 4.4: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 30 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
30/09/2007	1:00	0.7	102	14	84	1004	0	0
30/09/2007	2:00	0.7	98	14	84	1004	0	0
30/09/2007	3:00	0.8	76	14	88	1004	0	0
30/09/2007	4:00	0.7	69	13	92	1004	0	0
30/09/2007	5:00	0.6	75	13	95	1004	0	0
30/09/2007	6:00	0.5	68	13	96	1005	0	0
30/09/2007	7:00	0.5	72	13	96	1006	0	0
30/09/2007	8:00	0.5	76	13	95	1006	4	0
30/09/2007	9:00	0.4	93	14	93	1007	26	0
30/09/2007	10:00	0.4	85	15	90	1007	44	0
30/09/2007	11:00	0.5	106	16	85	1007	123	0
30/09/2007	12:00	0.6	160	17	75	1007	265	0
30/09/2007	13:00	0.6	134	19	66	1007	285	0
30/09/2007	14:00	0.7	158	19	66	1007	155	0
30/09/2007	15:00	0.7	235	21	56	1006	323	0
30/09/2007	16:00	0.8	282	19	62	1006	129	0
30/09/2007	17:00	0.8	302	18	70	1006	34	0
30/09/2007	18:00	0.6	304	17	76	1006	1	0
30/09/2007	19:00	0.4	313	15	84	1006	0	0
30/09/2007	20:00	0.3	237	14	89	1007	0	0
30/09/2007	21:00	0.2	127	13	92	1007	0	0
30/09/2007	22:00	0.3	201	12	95	1007	0	0
30/09/2007	23:00	0.3	145	12	96	1007	0	0
1/10/2007	24:00	0.3	67	12	97	1007	0	0
Minimo		0.2		12	56	1004	0	0
Media 24h		0.5		15	84	1006	58	0
Massimo		0.8		21	97	1007	323	0
Integrale							1390	0

Tabella 4.5: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 01 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
1/10/2007	1:00	0.3	62	11	98	1007	0	0
1/10/2007	2:00	0.3	70	11	99	1007	0	0
1/10/2007	3:00	0.3	72	11	99	1007	0	0
1/10/2007	4:00	0.3	54	10	98	1007	0	0
1/10/2007	5:00	0.3	50	10	99	1007	0	0
1/10/2007	6:00	0.3	60	10	99	1007	0	0
1/10/2007	7:00	0.4	45	10	99	1007	19	0
1/10/2007	8:00	0.5	78	14	92	1007	147	0
1/10/2007	9:00	0.6	105	18	71	1008	339	0
1/10/2007	10:00	0.7	139	19	62	1008	373	0
1/10/2007	11:00	0.7	127	21	55	1008	524	0
1/10/2007	12:00	0.9	142	23	50	1007	547	0
1/10/2007	13:00	1.1	183	23	50	1006	436	0
1/10/2007	14:00	1.0	131	22	54	1006	191	0
1/10/2007	15:00	1.0	112	23	50	1005	300	0
1/10/2007	16:00	0.9	104	24	48	1005	206	0
1/10/2007	17:00	0.7	121	23	53	1004	57	0
1/10/2007	18:00	0.2	106	19	70	1004	0	0
1/10/2007	19:00	0.2	48	17	81	1005	0	0
1/10/2007	20:00	0.3	55	16	86	1005	0	0
1/10/2007	21:00	0.5	75	14	91	1005	0	0
1/10/2007	22:00	0.4	65	13	94	1005	0	0
1/10/2007	23:00	0.6	61	12	95	1004	0	0
2/10/2007	24:00	0.8	67	13	96	1004	0	0
Minimo		0.2		10	48	1004	0	0
Media 24h		0.6		16	79	1006	131	0
Massimo		1.1		24	99	1008	547	0
Integrale							3138	0

Tabella 4.6: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 02 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
2/10/2007	1:00	0.3	24	12	96	1004	0	0
2/10/2007	2:00	0.5	61	12	97	1004	0	0
2/10/2007	3:00	0.5	52	11	97	1003	0	0
2/10/2007	4:00	0.5	57	10	97	1003	0	0
2/10/2007	5:00	0.5	55	9	97	1003	0	0
2/10/2007	6:00	0.5	122	9	98	1003	0	0
2/10/2007	7:00	0.6	273	9	99	1003	10	0
2/10/2007	8:00	0.6	182	10	91	1003	174	0
2/10/2007	9:00	0.6	104	18	67	1003	388	0
2/10/2007	10:00	0.8	158	19	57	1003	516	0
2/10/2007	11:00	0.7	110	21	49	1002	605	0
2/10/2007	12:00	1.1	120	24	46	1002	624	0
2/10/2007	13:00	1.0	151	25	45	1001	444	0
2/10/2007	14:00	1.1	167	23	50	1001	141	0
2/10/2007	15:00	1.1	111	23	40	1000	399	0
2/10/2007	16:00	1.0	164	25	41	1000	236	0
2/10/2007	17:00	0.6	251	24	43	1000	69	0
2/10/2007	18:00	0.3	213	21	56	1000	0	0
2/10/2007	19:00	0.4	53	18	70	1000	0	0
2/10/2007	20:00	0.3	112	16	79	1000	0	0
2/10/2007	21:00	0.7	88	15	87	1001	0	0
2/10/2007	22:00	0.7	63	14	91	1001	0	0
2/10/2007	23:00	0.9	69	14	93	1001	0	0
3/10/2007	24:00	1.2	74	13	94	1001	0	0
Minimo		0.3		9	40	1000	0	0
Media 24h		0.7		17	74	1002	150	0
Massimo		1.2		25	99	1004	624	0
Integrale							3608	0

Tabella 4.7: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 03 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
3/10/2007	1:00	0.9	69	13	94	1001	0	0
3/10/2007	2:00	0.6	68	12	95	1001	0	0
3/10/2007	3:00	0.7	65	11	96	1001	0	0
3/10/2007	4:00	0.7	63	11	96	1001	0	0
3/10/2007	5:00	0.6	64	10	97	1001	0	0
3/10/2007	6:00	0.6	69	10	97	1001	0	0
3/10/2007	7:00	0.5	59	10	97	1001	9	0
3/10/2007	8:00	0.5	80	11	88	1001	160	0
3/10/2007	9:00	0.7	102	20	68	1002	351	0
3/10/2007	10:00	0.6	104	22	56	1002	485	0
3/10/2007	11:00	0.6	147	22	50	1001	555	0
3/10/2007	12:00	0.8	198	24	45	1001	614	0
3/10/2007	13:00	0.7	162	25	43	1000	442	0
3/10/2007	14:00	1.1	256	24	49	1000	179	0
3/10/2007	15:00	1.2	296	24	46	1000	346	0
3/10/2007	16:00	1.2	312	23	54	1000	99	0
3/10/2007	17:00	0.7	197	21	63	1000	17	0
3/10/2007	18:00	0.4	186	19	67	1001	0	0
3/10/2007	19:00	0.5	258	18	70	1001	0	0
3/10/2007	20:00	0.6	155	18	73	1001	0	0
3/10/2007	21:00	0.4	149	17	85	1001	0	0
3/10/2007	22:00	0.5	66	16	88	1001	0	0
3/10/2007	23:00	0.5	170	15	91	1001	0	0
4/10/2007	24:00	0.3	92	15	92	1001	0	0
Minimo		0.3		10	43	1000	0	0
Media 24h		0.7		17	75	1001	136	0
Massimo		1.2		25	97	1002	614	0
Integrale							3255	0

Tabella 4.8: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 04 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
4/10/2007	1:00	0.3	92	14	94	1001	0	0
4/10/2007	2:00	0.4	65	13	95	1001	0	0
4/10/2007	3:00	0.4	76	13	93	1001	0	0
4/10/2007	4:00	0.3	116	14	92	1000	0	0
4/10/2007	5:00	0.2	113	13	93	1001	0	0
4/10/2007	6:00	0.4	305	13	93	1001	0	0
4/10/2007	7:00	0.4	99	13	94	1001	10	0
4/10/2007	8:00	0.3	76	13	92	1002	52	0
4/10/2007	9:00	0.5	108	15	80	1002	231	0
4/10/2007	10:00	0.6	89	17	68	1002	246	0
4/10/2007	11:00	0.5	131	19	66	1002	227	0
4/10/2007	12:00	0.8	240	20	61	1002	407	0
4/10/2007	13:00	0.8	131	23	51	1001	406	0
4/10/2007	14:00	0.7	123	23	55	1001	134	0
4/10/2007	15:00	0.7	221	22	58	1001	95	0
4/10/2007	16:00	0.9	301	21	66	1001	41	0
4/10/2007	17:00	0.6	301	20	66	1001	48	0
4/10/2007	18:00	0.3	123	20	74	1001	0	0
4/10/2007	19:00	0.2	87	18	84	1001	0	0
4/10/2007	20:00	0.3	150	17	89	1001	0	0
4/10/2007	21:00	0.3	125	16	93	1002	0	0
4/10/2007	22:00	0.3	108	15	94	1002	0	0
4/10/2007	23:00	0.3	82	14	96	1002	0	0
5/10/2007	24:00	0.5	67	14	97	1002	0	0
Minimo		0.2		13	51	1000	0	0
Media 24h		0.5		17	81	1001	79	0
Massimo		0.9		23	97	1002	407	0
Integrale							1898	0

Tabella 4.9: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 05 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
5/10/2007	1:00	0.6	70	13	97	1002	0	0
5/10/2007	2:00	0.4	72	13	97	1002	0	0
5/10/2007	3:00	0.5	65	12	98	1001	0	0
5/10/2007	4:00	0.3	67	12	98	1001	0	0
5/10/2007	5:00	0.5	72	12	97	1001	0	0
5/10/2007	6:00	0.3	61	12	97	1001	0	0
5/10/2007	7:00	0.3	72	12	98	1001	10	0
5/10/2007	8:00	0.4	82	12	94	1002	109	0
5/10/2007	9:00	0.4	206	15	78	1002	260	0
5/10/2007	10:00	0.7	257	17	72	1002	358	0
5/10/2007	11:00	0.7	215	19	63	1002	467	0
5/10/2007	12:00	0.8	181	21	62	1001	312	0
5/10/2007	13:00	0.7	213	22	52	1000	471	0
5/10/2007	14:00	0.8	148	23	52	999	214	0
5/10/2007	15:00	0.7	213	24	48	998	307	0
5/10/2007	16:00	0.8	289	25	45	998	181	0
5/10/2007	17:00	0.9	298	23	53	998	38	0
5/10/2007	18:00	0.7	249	21	66	998	0	0
5/10/2007	19:00	0.5	87	19	72	998	0	0
5/10/2007	20:00	0.3	173	18	77	998	0	0
5/10/2007	21:00	0.3	238	18	77	998	0	0
5/10/2007	22:00	0.6	263	18	71	998	0	0
5/10/2007	23:00	0.5	132	18	77	998	0	0
6/10/2007	24:00	0.5	74	16	89	997	0	0
Minimo		0.3		12	45	997	0	0
Media 24h		0.5		17	76	1000	114	0
Massimo		0.9		25	98	1002	471	0
Integrale							2727	0

Tabella 4.10: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 06 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
6/10/2007	1:00	0.5	90	15	90	997	0	0
6/10/2007	2:00	0.4	85	15	90	997	0	0
6/10/2007	3:00	0.6	100	15	91	996	0	0
6/10/2007	4:00	0.4	107	14	91	996	0	0
6/10/2007	5:00	0.2	112	14	91	996	0	0
6/10/2007	6:00	0.4	78	14	92	995	0	0
6/10/2007	7:00	0.4	100	14	93	995	4	0
6/10/2007	8:00	0.4	98	15	87	996	73	0
6/10/2007	9:00	0.5	186	17	74	996	158	0
6/10/2007	10:00	0.8	244	19	62	996	417	0
6/10/2007	11:00	0.7	194	21	64	996	134	0
6/10/2007	12:00	0.6	176	20	68	995	74	0
6/10/2007	13:00	0.7	102	20	69	995	182	0
6/10/2007	14:00	0.7	166	21	60	994	243	0
6/10/2007	15:00	0.8	117	22	57	994	221	0
6/10/2007	16:00	1.0	153	23	55	994	150	0
6/10/2007	17:00	1.8	188	21	67	994	27	0
6/10/2007	18:00	2.0	191	18	74	996	0	0
6/10/2007	19:00	1.7	164	16	79	996	0	0
6/10/2007	20:00	1.7	160	15	85	997	0	0
6/10/2007	21:00	1.5	152	15	83	997	0	0
6/10/2007	22:00	1.5	125	15	82	998	0	0
6/10/2007	23:00	1.4	126	14	85	998	0	0
7/10/2007	24:00	1.1	108	14	86	998	0	0
Minimo		0.2		14	55	994	0	0
Media 24h		0.9		17	78	996	70	0
Massimo		2.0		23	93	998	417	0
Integrale							1683	0

Tabella 4.11: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 07 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
7/10/2007	1:00	0.5	79	14	86	998	0	0
7/10/2007	2:00	0.6	84	14	85	998	0	0
7/10/2007	3:00	0.5	93	14	87	998	0	0
7/10/2007	4:00	0.6	104	14	87	998	0	0
7/10/2007	5:00	0.4	122	14	85	998	0	0
7/10/2007	6:00	0.5	105	14	82	998	0	0
7/10/2007	7:00	0.5	109	14	84	998	4	0
7/10/2007	8:00	0.8	107	14	81	999	84	0
7/10/2007	9:00	1.1	147	16	62	999	319	0
7/10/2007	10:00	1.4	177	18	53	999	526	0
7/10/2007	11:00	1.4	169	20	50	1000	596	0
7/10/2007	12:00	1.3	176	21	47	999	626	0
7/10/2007	13:00	1.2	159	22	44	999	439	0
7/10/2007	14:00	1.0	159	20	49	999	164	0
7/10/2007	15:00	1.0	136	21	43	998	358	0
7/10/2007	16:00	0.9	166	22	42	998	208	0
7/10/2007	17:00	1.0	192	21	50	998	41	0
7/10/2007	18:00	0.9	188	18	62	999	0	0
7/10/2007	19:00	0.9	181	16	67	999	0	0
7/10/2007	20:00	0.8	159	15	73	999	0	0
7/10/2007	21:00	0.5	132	14	77	1000	0	0
7/10/2007	22:00	0.5	79	12	89	1000	0	0
7/10/2007	23:00	0.5	78	12	88	1001	0	0
8/10/2007	24:00	0.5	80	11	92	1001	0	0
Minimo		0.4		11	42	998	0	0
Media 24h		0.8		16	69	999	140	0
Massimo		1.4		22	92	1001	626	0
Integrale							3365	0

Tabella 4.12: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 08 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
8/10/2007	1:00	0.3	79	11	91	1001	0	0
8/10/2007	2:00	0.4	66	10	94	1001	0	0
8/10/2007	3:00	0.4	86	11	92	1001	0	0
8/10/2007	4:00	0.5	88	11	91	1000	0	0
8/10/2007	5:00	0.3	64	11	91	1000	0	0
8/10/2007	6:00	0.3	113	10	95	1000	0	0
8/10/2007	7:00	0.3	150	10	96	1001	0	0
8/10/2007	8:00	0.4	125	11	93	1001	30	0
8/10/2007	9:00	0.8	175	13	82	1001	234	0
8/10/2007	10:00	1.0	167	16	65	1001	392	0
8/10/2007	11:00	1.1	187	18	51	1001	551	0
8/10/2007	12:00	1.1	188	21	44	1001	575	0
8/10/2007	13:00	1.2	169	22	45	1001	384	0
8/10/2007	14:00	0.9	118	20	49	1000	145	0
8/10/2007	15:00	1.1	149	21	44	1000	300	0
8/10/2007	16:00	0.7	127	21	45	999	131	0
8/10/2007	17:00	0.2	44	20	53	1000	10	0
8/10/2007	18:00	0.2	68	17	69	1000	0	0
8/10/2007	19:00	0.4	110	15	80	1000	0	0
8/10/2007	20:00	0.3	121	13	88	1001	0	0
8/10/2007	21:00	0.6	114	12	89	1001	0	0
8/10/2007	22:00	0.8	80	12	92	1001	0	0
8/10/2007	23:00	0.5	61	11	93	1001	0	0
9/10/2007	24:00	1.0	72	10	96	1002	0	0
Minimo		0.2		10	44	999	0	0
Media 24h		0.6		14	76	1001	115	0
Massimo		1.2		22	96	1002	575	0
Integrale							2753	0

Tabella 4.13: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 09 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
9/10/2007	1:00	1.1	82	10	95	1002	0	0
9/10/2007	2:00	1.1	83	10	94	1002	0	0
9/10/2007	3:00	1.0	69	10	95	1002	0	0
9/10/2007	4:00	0.8	65	10	96	1001	0	0
9/10/2007	5:00	0.8	67	9	96	1001	0	0
9/10/2007	6:00	0.5	76	9	97	1002	0	0
9/10/2007	7:00	0.6	53	9	97	1002	16	0
9/10/2007	8:00	0.7	67	11	93	1003	111	0
9/10/2007	9:00	0.6	68	14	81	1003	198	0
9/10/2007	10:00	0.6	98	16	68	1003	316	0
9/10/2007	11:00	0.5	121	19	55	1003	285	0
9/10/2007	12:00	0.8	166	20	51	1003	441	0
9/10/2007	13:00	0.9	175	20	51	1002	267	0
9/10/2007	14:00	0.8	208	20	48	1002	201	0
9/10/2007	15:00	1.0	209	20	47	1001	224	0
9/10/2007	16:00	0.8	173	20	48	1001	142	0
9/10/2007	17:00	0.4	125	19	56	1001	29	0
9/10/2007	18:00	0.4	160	17	66	1001	0	0
9/10/2007	19:00	0.5	122	15	73	1002	0	0
9/10/2007	20:00	0.4	54	13	85	1002	0	0
9/10/2007	21:00	0.4	54	12	91	1002	0	0
9/10/2007	22:00	0.6	72	11	93	1002	0	0
9/10/2007	23:00	0.9	69	10	95	1002	0	0
10/10/2007	24:00	1.0	73	10	94	1002	0	0
Minimo		0.4		9	47	1001	0	0
Media 24h		0.7		14	78	1002	93	0
Massimo		1.1		20	97	1003	441	0
Integrale							2229	0

Tabella 4.14: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 10 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (<i>m/s</i>)	<i>D.v.</i> (<i>°N</i>)	<i>Temp.</i> (<i>°C</i>)	<i>Ur</i> (<i>%</i>)	<i>Pressione</i> (<i>hPa</i>)	<i>Rad.Sol.</i> (<i>W/m²</i>)	<i>Prec.</i> (<i>mm</i>)
10/10/2007	1:00	1.0	73	10	95	1002	0	0
10/10/2007	2:00	1.0	74	10	95	1001	0	0
10/10/2007	3:00	0.7	73	9	95	1001	0	0
10/10/2007	4:00	0.6	72	9	94	1001	0	0
10/10/2007	5:00	0.5	72	9	95	1001	0	0
10/10/2007	6:00	0.5	87	9	95	1001	0	0
10/10/2007	7:00	0.4	104	9	94	1001	4	0
10/10/2007	8:00	0.4	74	10	91	1001	49	0
10/10/2007	9:00	0.4	68	13	81	1001	120	0
10/10/2007	10:00	0.5	95	15	68	1001	223	0
10/10/2007	11:00	0.9	146	17	55	1001	324	0
10/10/2007	12:00	1.0	162	18	49	1001	462	0
10/10/2007	13:00	0.9	171	20	45	1000	325	0
10/10/2007	14:00	0.9	157	19	46	999	178	0
10/10/2007	15:00	0.7	124	20	41	999	223	0
10/10/2007	16:00	0.4	111	21	40	999	142	0
10/10/2007	17:00	0.7	191	19	48	999	25	0
10/10/2007	18:00	0.4	164	16	55	999	0	0
10/10/2007	19:00	0.3	53	14	72	1000	0	0
10/10/2007	20:00	0.4	91	12	83	1000	0	0
10/10/2007	21:00	0.4	58	11	91	1001	0	0
10/10/2007	22:00	0.6	71	11	91	1001	0	0
10/10/2007	23:00	0.7	70	10	92	1001	0	0
11/10/2007	24:00	0.6	80	10	93	1001	0	0
Minimo		0.3		9	40	999	0	0
Media 24h		0.6		13	75	1000	86	0
Massimo		1.0		21	95	1002	462	0
Integrale							2076	0

Tabella 4.15: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 11 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
11/10/2007	1:00	0.5	84	9	94	1001	0	0
11/10/2007	2:00	0.4	90	9	94	1001	0	0
11/10/2007	3:00	0.4	126	9	95	1001	0	0
11/10/2007	4:00	0.2	43	8	96	1001	0	0
11/10/2007	5:00	0.3	68	8	97	1001	0	0
11/10/2007	6:00	0.4	68	8	97	1002	0	0
11/10/2007	7:00	0.4	75	9	97	1002	6	0
11/10/2007	8:00	0.5	84	10	92	1003	105	0
11/10/2007	9:00	0.5	103	14	76	1003	239	0
11/10/2007	10:00	0.6	156	17	63	1004	364	0
11/10/2007	11:00	0.6	174	19	57	1004	326	0
11/10/2007	12:00	0.6	146	20	47	1004	469	0
11/10/2007	13:00	0.8	111	22	42	1003	323	0
11/10/2007	14:00	0.8	106	20	47	1003	140	0
11/10/2007	15:00	0.6	122	21	43	1002	216	0
11/10/2007	16:00	0.6	207	22	40	1002	151	0
11/10/2007	17:00	0.8	210	20	53	1002	28	0
11/10/2007	18:00	0.7	265	17	63	1002	0	0
11/10/2007	19:00	0.4	307	16	67	1002	0	0
11/10/2007	20:00	0.4	201	14	77	1003	0	0
11/10/2007	21:00	0.5	125	12	87	1003	0	0
11/10/2007	22:00	0.6	70	11	93	1003	0	0
11/10/2007	23:00	0.8	82	11	94	1003	0	0
12/10/2007	24:00	0.8	78	10	95	1002	0	0
Minimo		0.2		8	40	1001	0	0
Media 24h		0.5		14	75	1002	99	0
Massimo		0.8		22	97	1004	469	0
Integrale							2367	0

Tabella 4.16: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 12 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
12/10/2007	1:00	0.7	94	9	96	1002	0	0
12/10/2007	2:00	0.7	88	9	96	1002	0	0
12/10/2007	3:00	0.8	86	9	96	1001	0	0
12/10/2007	4:00	0.7	79	8	96	1001	0	0
12/10/2007	5:00	0.6	67	8	97	1001	0	0
12/10/2007	6:00	0.8	70	8	97	1001	0	0
12/10/2007	7:00	1.0	85	8	97	1001	6	0
12/10/2007	8:00	1.0	74	10	91	1001	115	0
12/10/2007	9:00	0.7	92	14	71	1001	277	0
12/10/2007	10:00	0.7	181	18	57	1000	377	0
12/10/2007	11:00	0.8	202	19	53	1000	389	0
12/10/2007	12:00	0.6	179	20	49	1000	393	0
12/10/2007	13:00	0.9	212	21	47	999	316	0
12/10/2007	14:00	0.7	169	20	48	998	171	0
12/10/2007	15:00	0.7	155	21	46	998	198	0
12/10/2007	16:00	0.7	179	22	45	997	121	0
12/10/2007	17:00	0.5	182	20	53	997	33	0
12/10/2007	18:00	0.3	204	17	68	997	0	0
12/10/2007	19:00	0.4	220	14	78	997	0	0
12/10/2007	20:00	0.3	129	14	84	997	0	0
12/10/2007	21:00	0.4	48	13	86	998	0	0
12/10/2007	22:00	0.5	61	12	91	998	0	0
12/10/2007	23:00	0.4	56	11	94	998	0	0
13/10/2007	24:00	0.4	72	11	95	998	0	0
Minimo		0.3		8	45	997	0	0
Media 24h		0.6		14	76	999	100	0
Massimo		1.0		22	97	1002	393	0
Integrale							2394	0

Tabella 4.17: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 13 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> <i>(m/s)</i>	<i>D.v.</i> <i>(°N)</i>	<i>Temp.</i> <i>(°C)</i>	<i>Ur</i> <i>(%)</i>	<i>Pressione</i> <i>(hPa)</i>	<i>Rad.Sol.</i> <i>(W/m²)</i>	<i>Prec.</i> <i>(mm)</i>
13/10/2007	1:00	0.6	91	10	96	998	0	0
13/10/2007	2:00	0.6	61	10	97	998	0	0
13/10/2007	3:00	1.0	76	9	98	998	0	0
13/10/2007	4:00	0.7	77	9	98	998	0	0
13/10/2007	5:00	0.6	63	9	98	999	0	0
13/10/2007	6:00	0.6	66	8	99	999	0	0
13/10/2007	7:00	0.8	83	8	99	1000	7	0
13/10/2007	8:00	0.8	83	10	95	1000	82	0
13/10/2007	9:00	0.7	103	13	81	1001	213	0
13/10/2007	10:00	1.1	134	16	70	1001	328	0
13/10/2007	11:00	1.4	183	18	62	1001	398	0
13/10/2007	12:00	1.4	191	19	56	1001	420	0
13/10/2007	13:00	1.5	179	20	53	1001	300	0
13/10/2007	14:00	1.5	179	20	54	1000	181	0
13/10/2007	15:00	1.4	175	20	51	1000	177	0
13/10/2007	16:00	1.1	166	20	51	1000	112	0
13/10/2007	17:00	0.8	165	19	59	1000	17	0
13/10/2007	18:00	0.5	90	16	72	1001	0	0
13/10/2007	19:00	0.7	71	14	83	1001	0	0
13/10/2007	20:00	1.2	79	13	86	1002	0	0
13/10/2007	21:00	1.2	84	12	90	1002	0	0
13/10/2007	22:00	1.1	76	12	92	1003	0	0
13/10/2007	23:00	1.1	77	11	94	1003	0	0
14/10/2007	24:00	1.2	78	11	94	1004	0	0
Minimo		0.5		8	51	998	0	0
Media 24h		1.0		14	80	1001	93	0
Massimo		1.5		20	99	1004	420	0
Integrale							2236	0

Tabella 4.18: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 14 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>D.v.</i> (°N)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)	<i>Rad.Sol.</i> (W/m ²)	<i>Prec.</i> (mm)
14/10/2007	1:00	1.0	86	10	94	1004	0	0
14/10/2007	2:00	0.9	81	10	94	1004	0	0
14/10/2007	3:00	0.7	83	10	94	1004	0	0
14/10/2007	4:00	0.8	83	10	94	1004	0	0
14/10/2007	5:00	0.6	92	9	94	1004	0	0
14/10/2007	6:00	0.6	71	9	96	1004	0	0
14/10/2007	7:00	0.5	94	9	96	1004	4	0
14/10/2007	8:00	0.6	101	10	90	1005	109	0
14/10/2007	9:00	0.8	123	14	71	1005	270	0
14/10/2007	10:00	1.5	176	17	62	1006	390	0
14/10/2007	11:00	1.8	169	17	56	1005	455	0
14/10/2007	12:00	1.9	179	18	51	1005	480	0
14/10/2007	13:00	1.7	174	18	49	1005	307	0
14/10/2007	14:00	1.6	184	18	50	1004	132	0
14/10/2007	15:00	1.4	179	18	46	1004	180	0
14/10/2007	16:00	1.4	167	19	44	1004	142	0
14/10/2007	17:00	1.2	173	17	51	1004	21	0
14/10/2007	18:00	0.9	160	15	60	1004	0	0
14/10/2007	19:00	0.9	161	13	65	1004	0	0
14/10/2007	20:00	0.7	141	12	68	1005	0	0
14/10/2007	21:00	0.5	105	11	78	1005	0	0
14/10/2007	22:00	0.8	89	11	80	1006	0	0
14/10/2007	23:00	0.7	148	12	77	1006	0	0
15/10/2007	24:00	0.7	97	12	79	1006	0	0
Minimo		0.4		9	81	1004	0	0
Media 24h		1.0		13	73	1005	104	0
Massimo		1.9		19	96	1006	480	0
Integrale							2490	0

Tabella 4.19: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 15 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>v.v.</i> (<i>m/s</i>)	<i>D.v.</i> (<i>°N</i>)	<i>Temp.</i> (<i>°C</i>)	<i>Ur</i> (<i>%</i>)	<i>Pressione</i> (<i>hPa</i>)	<i>Rad.Sol.</i> (<i>W/m²</i>)	<i>Prec.</i> (<i>mm</i>)
15/10/2007	1:00	0.6	92	11	81	1006	0	0
15/10/2007	2:00	0.5	71	11	85	1006	0	0
15/10/2007	3:00	0.6	72	10	89	1005	0	0
15/10/2007	4:00	0.6	81	10	91	1005	0	0
15/10/2007	5:00	0.5	80	9	95	1005	0	0
15/10/2007	6:00	0.6	129	8	96	1005	0	0
15/10/2007	7:00							
15/10/2007	8:00							
15/10/2007	9:00							
15/10/2007	10:00							
15/10/2007	11:00							
15/10/2007	12:00							
15/10/2007	13:00							
15/10/2007	14:00							
15/10/2007	15:00							
15/10/2007	16:00							
15/10/2007	17:00							
15/10/2007	18:00							
15/10/2007	19:00							
15/10/2007	20:00							
15/10/2007	21:00							
15/10/2007	22:00							
15/10/2007	23:00							
16/10/2007	0:00							
Minimo		-	-	-	-	-	-	-
Media 24h		-	-	-	-	-	-	-
Massimo Integrale		-	-	-	-	-	-	-

FIGURE 4.1 – 4.6: VALORI MEDI ORARI

Figura 4.1 – San Martino di Trecate
Valori medi orari della temperatura nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007

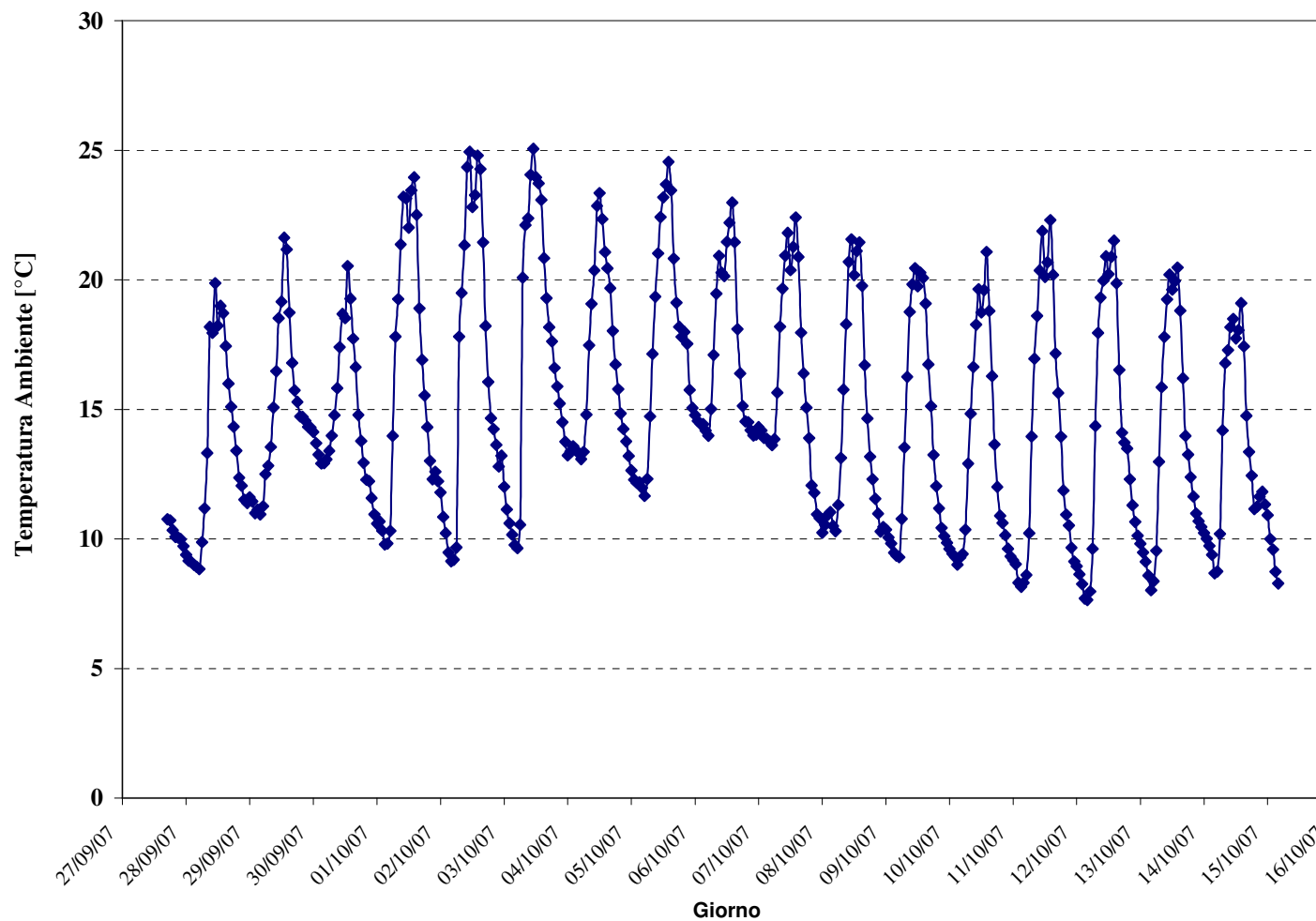


Figura 4.2 – San Martino di Trecate
Valori medi orari dell'umidità relativa nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007

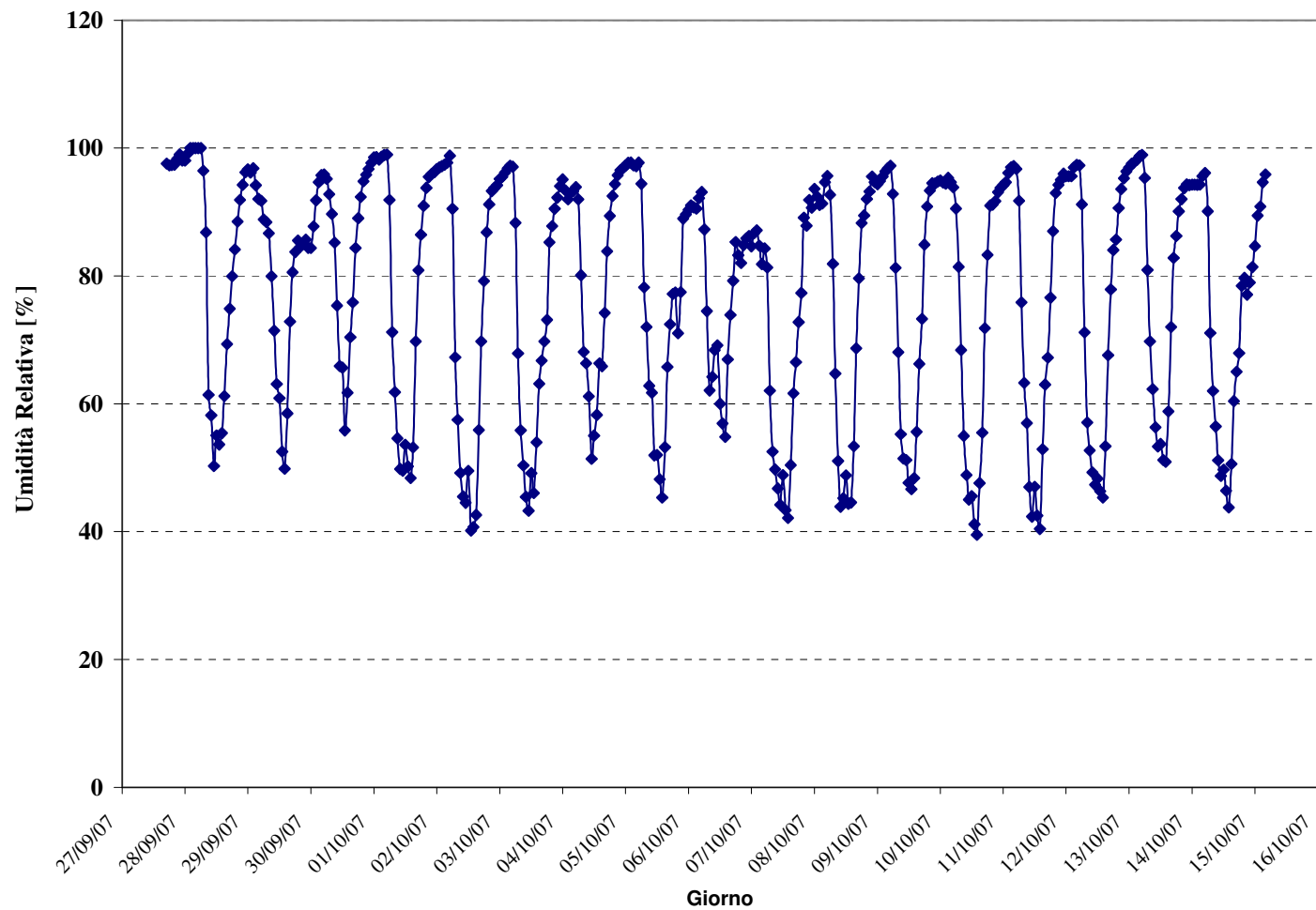


Figura 4.3 – San Martino di Trecate
Valori medi orari della pressione atmosferica nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007

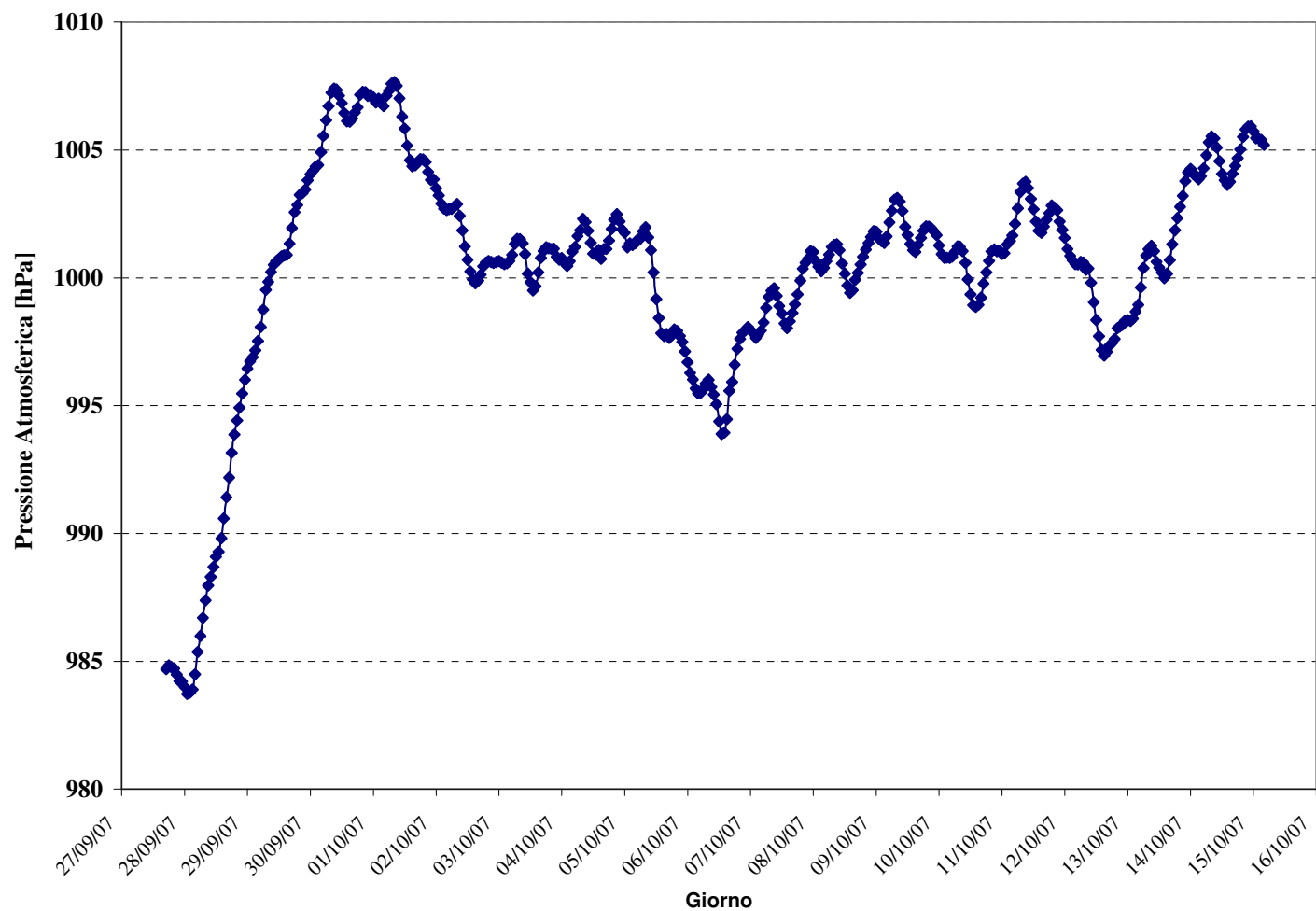


Figura 4.4 – San Martino di Trecate
Valori medi orari della velocità del vento nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007

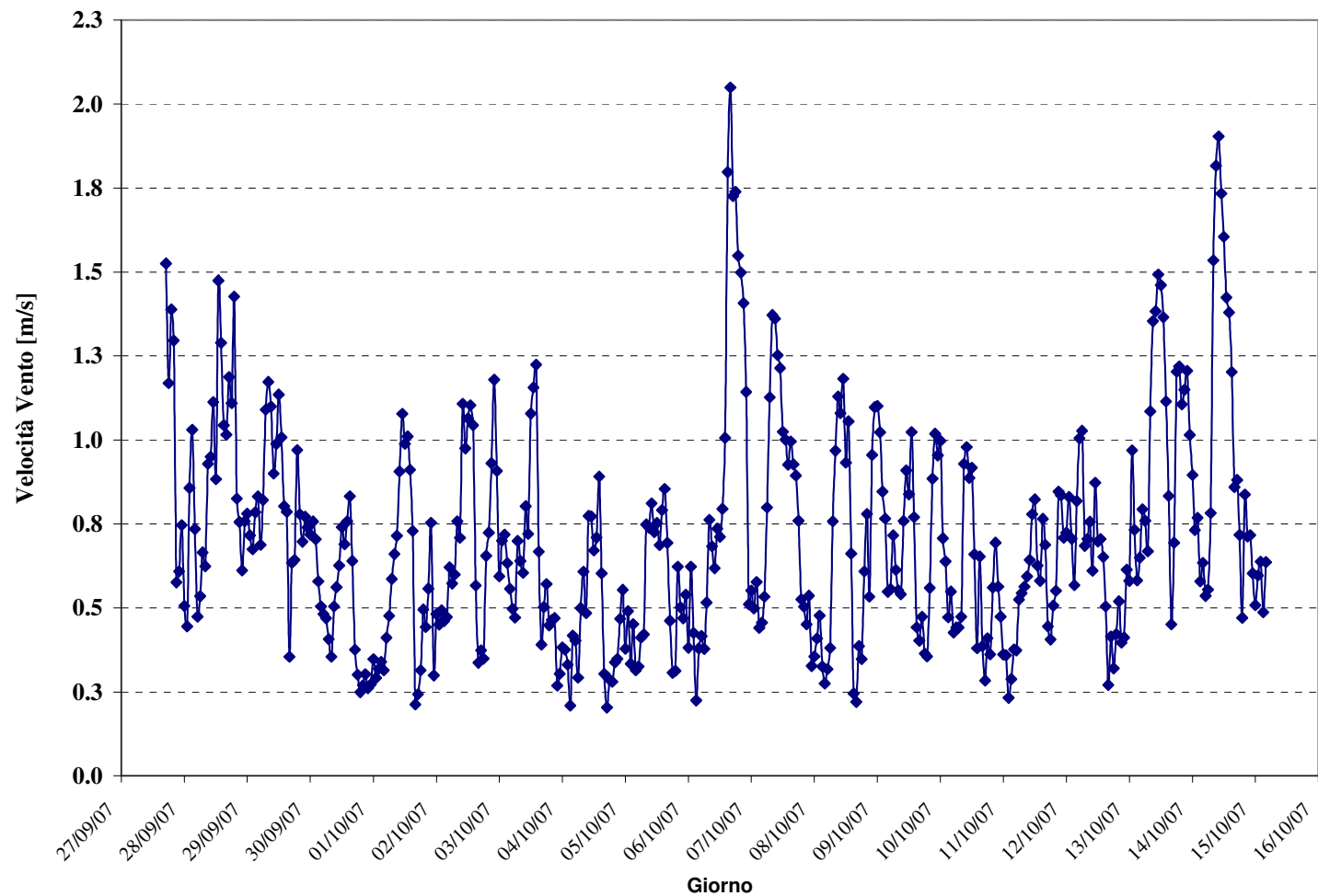


Figura 4.5 – San Martino di Trecate
Valori medi orari della radiazione solare totale nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007

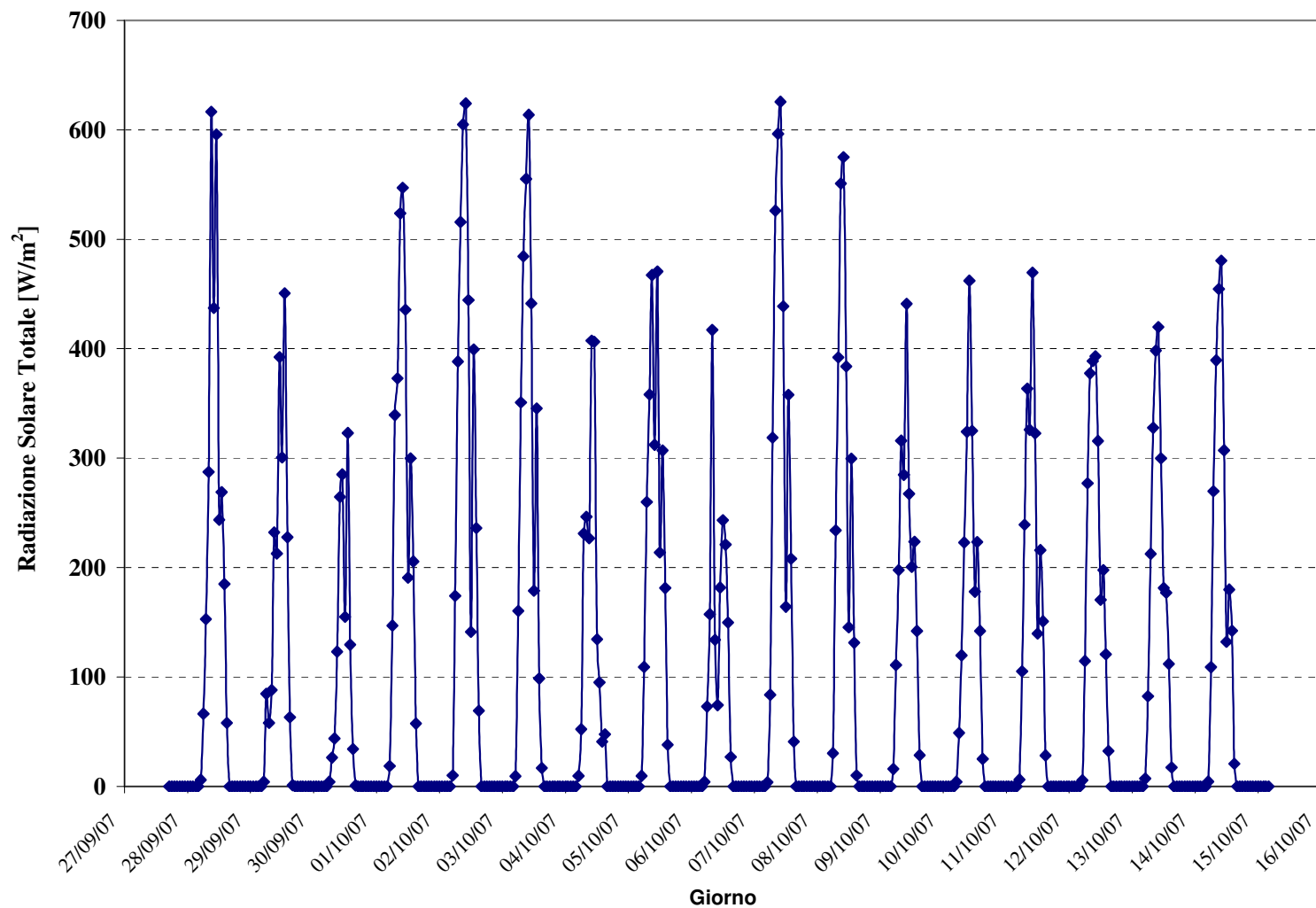
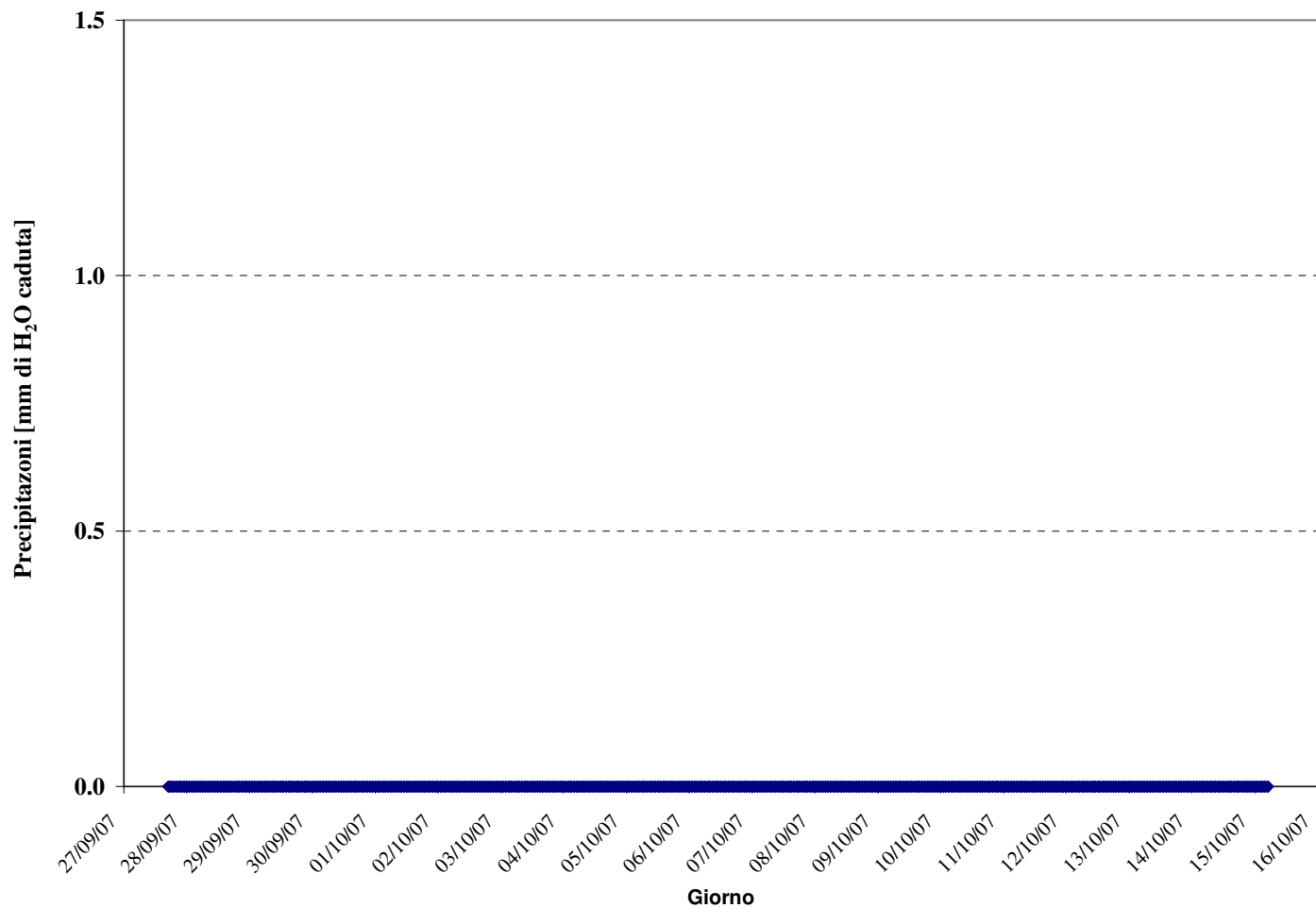


Figura 4.6 – San Martino di Trecate
Valori medi orari delle precipitazioni nel periodo 27 Settembre – 15 Ottobre 2007



**TABELLE 4.20 – 4.22: VALORI MINIMI, MEDI E MASSIMI
GIORNALIERI**

Tabella 4.20: Parametri meteo - Valori minimi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)
27/9/2007	Giornata non completata			
28/9/2007	0.4	9	50	984
29/9/2007	0.4	11	50	996
30/9/2007	0.2	12	56	1004
1/10/2007	0.2	10	48	1004
2/10/2007	0.3	9	40	1000
3/10/2007	0.3	10	43	1000
4/10/2007	0.2	13	51	1000
5/10/2007	0.3	12	45	997
6/10/2007	0.2	14	55	994
7/10/2007	0.4	11	42	998
8/10/2007	0.2	10	44	999
9/10/2007	0.4	9	47	1001
10/10/2007	0.3	9	40	999
11/10/2007	0.2	8	40	1001
12/10/2007	0.3	8	45	997
13/10/2007	0.5	8	51	998
14/10/2007	0.5	9	44	1004
15/10/2007	Giornata non completata			
Media periodo	0.3	10	47	999

Tabella 4.21: Parametri meteo - Valori massimi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)
27/9/2007	Giornata non completata			
28/9/2007	1.5	20	100	995
29/9/2007	1.2	22	97	1003
30/9/2007	0.8	21	97	1007
1/10/2007	1.1	24	99	1008
2/10/2007	1.2	25	99	1004
3/10/2007	1.2	25	97	1002
4/10/2007	0.9	23	97	1002
5/10/2007	0.9	25	98	1002
6/10/2007	2.0	23	93	998
7/10/2007	1.4	22	92	1001
8/10/2007	1.2	22	96	1002
9/10/2007	1.1	20	97	1003
10/10/2007	1.0	21	95	1002
11/10/2007	0.8	22	97	1004
12/10/2007	1.0	22	97	1002
13/10/2007	1.5	20	99	1004
14/10/2007	1.9	19	96	1006
15/10/2007	Giornata non completata			
Media periodo	1.2	22	97	1003

Tabella 4.22: Parametri meteo - Valori medi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>v.v.</i> (m/s)	<i>Temp.</i> (°C)	<i>Ur</i> (%)	<i>Pressione</i> (hPa)
27/9/2007	Giornata non completata			
28/9/2007	0.9	13	82	989
29/9/2007	0.8	15	81	1000
30/9/2007	0.5	15	84	1006
1/10/2007	0.6	16	79	1006
2/10/2007	0.7	17	74	1002
3/10/2007	0.7	17	75	1001
4/10/2007	0.5	17	81	1001
5/10/2007	0.5	17	76	1000
6/10/2007	0.9	17	78	996
7/10/2007	0.8	16	69	999
8/10/2007	0.6	14	76	1001
9/10/2007	0.7	14	78	1002
10/10/2007	0.6	13	75	1000
11/10/2007	0.5	14	75	1002
12/10/2007	0.6	14	76	999
13/10/2007	1.0	14	80	1001
14/10/2007	1.0	13	73	1005
15/10/2007	Giornata non completata			
Media periodo	0.7	15	77	1001

**FIGURE 4.7 – 4.12:
VALORI MINIMI, MEDI E MASSIMI GIORNALIERI**

Figura 4.7 – San Martino di Trecate
Valori minimi, medi e massimi giornalieri della temperatura ambiente

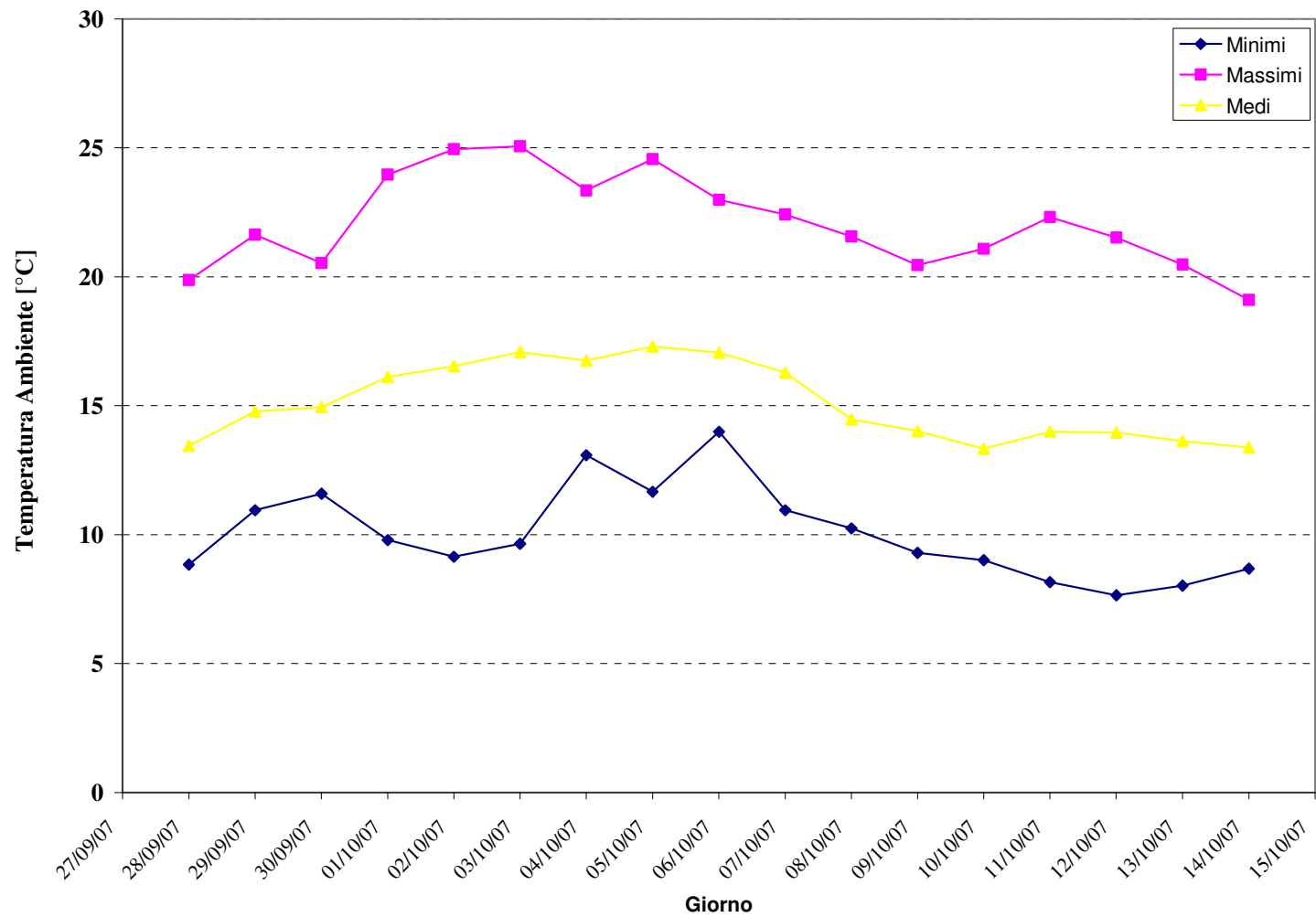


Figura 4.8 – San Martino di Trecate
Valori minimi, medi e massimi giornalieri dell'umidità relativa

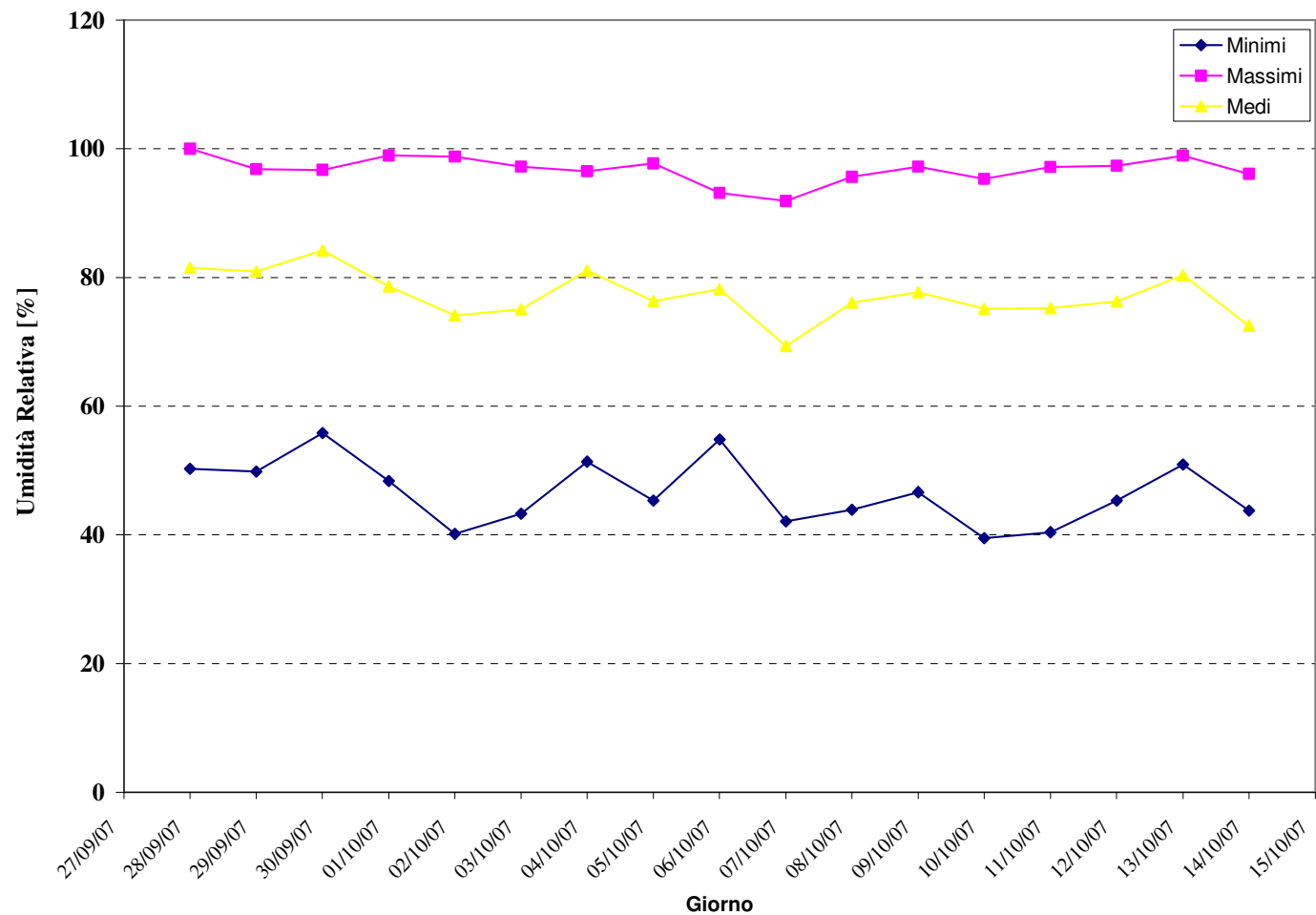


Figura 4.9 – San Martino di Trecate
Valori minimi, medi e massimi giornalieri della pressione atmosferica

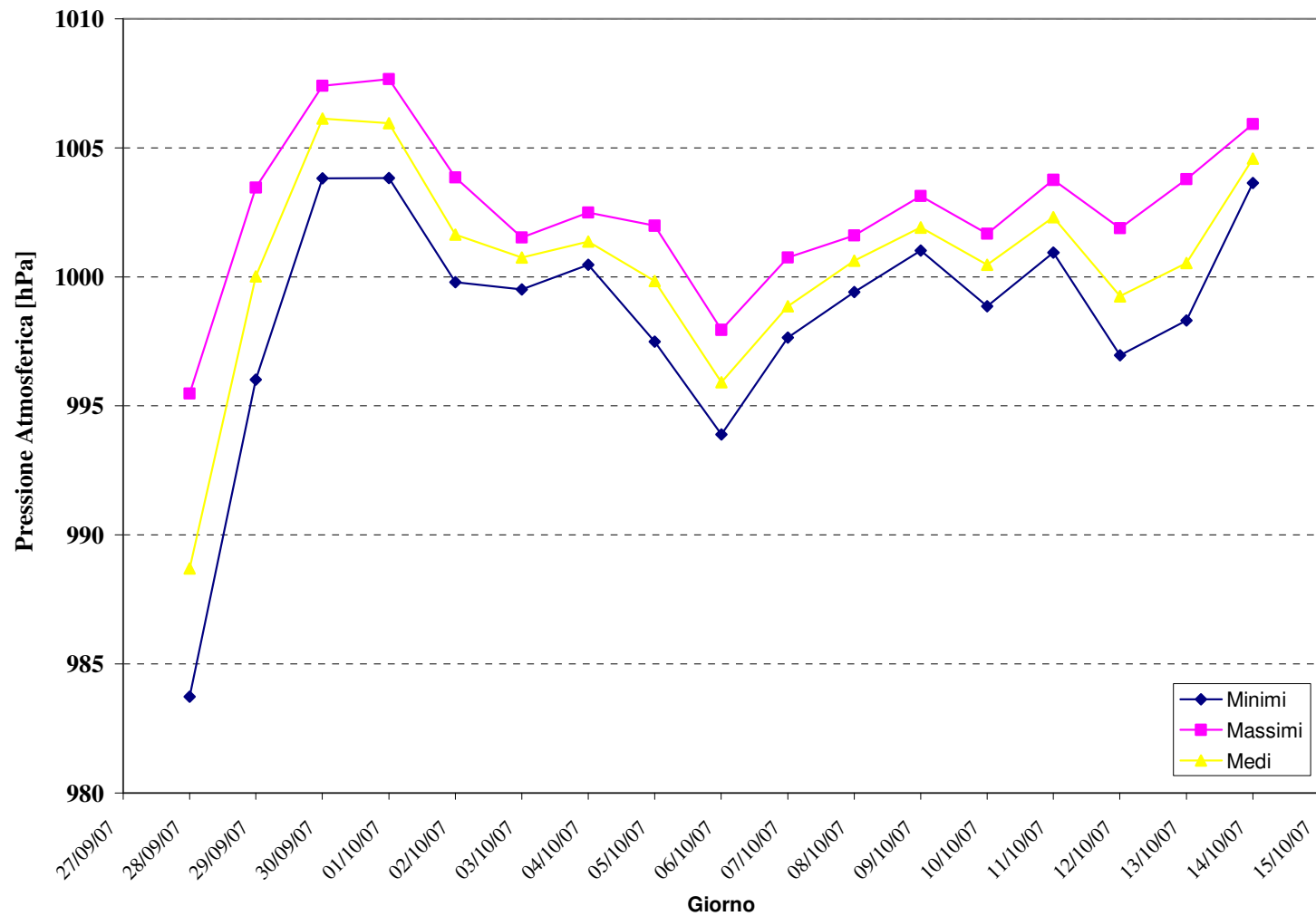


Figura 4.10 – San Martino di Trecate
Valori minimi, medi e massimi giornalieri della velocità del vento

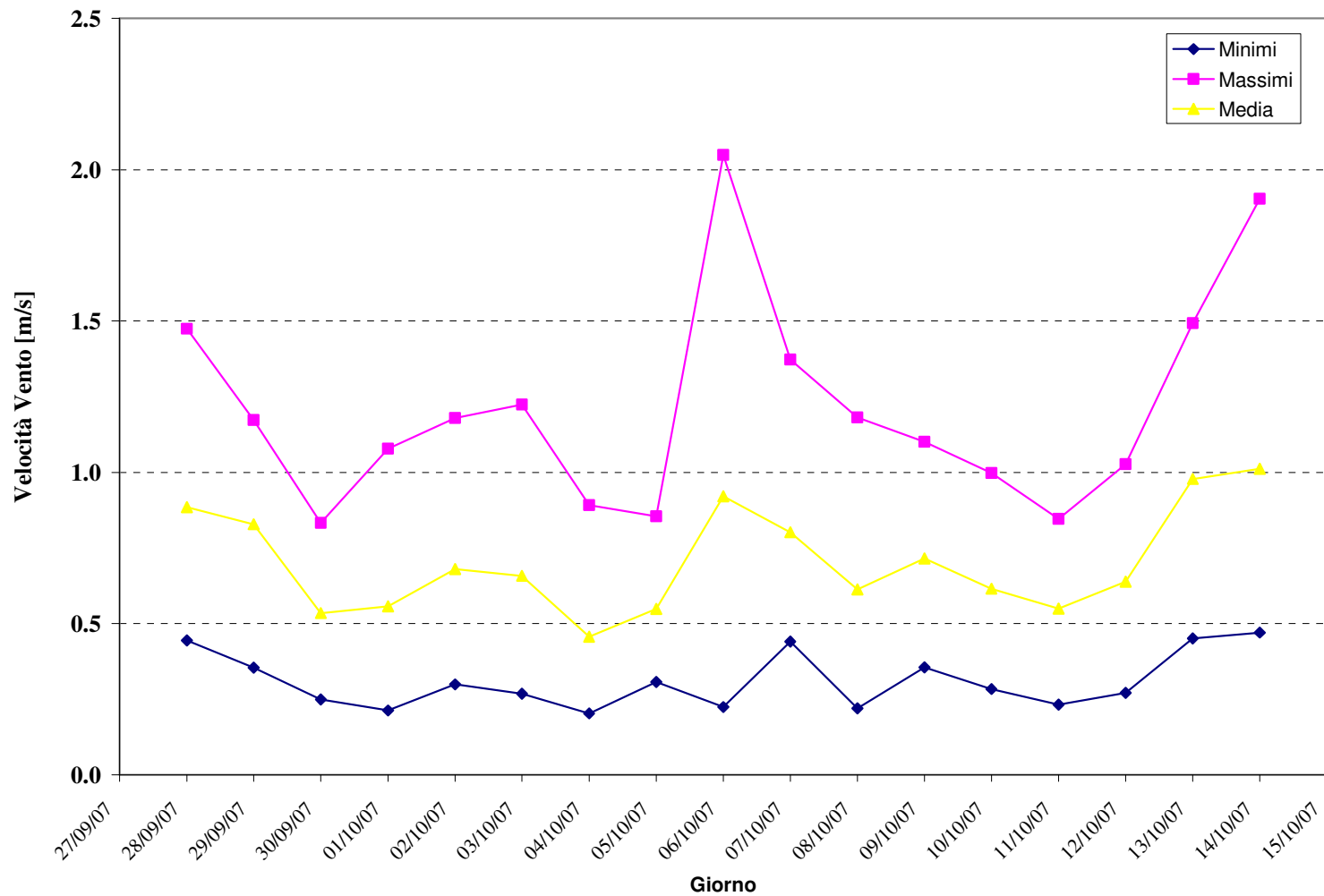


Figura 4.11 – San Martino di Trecate
Integrali giornalieri di radiazione solare totale

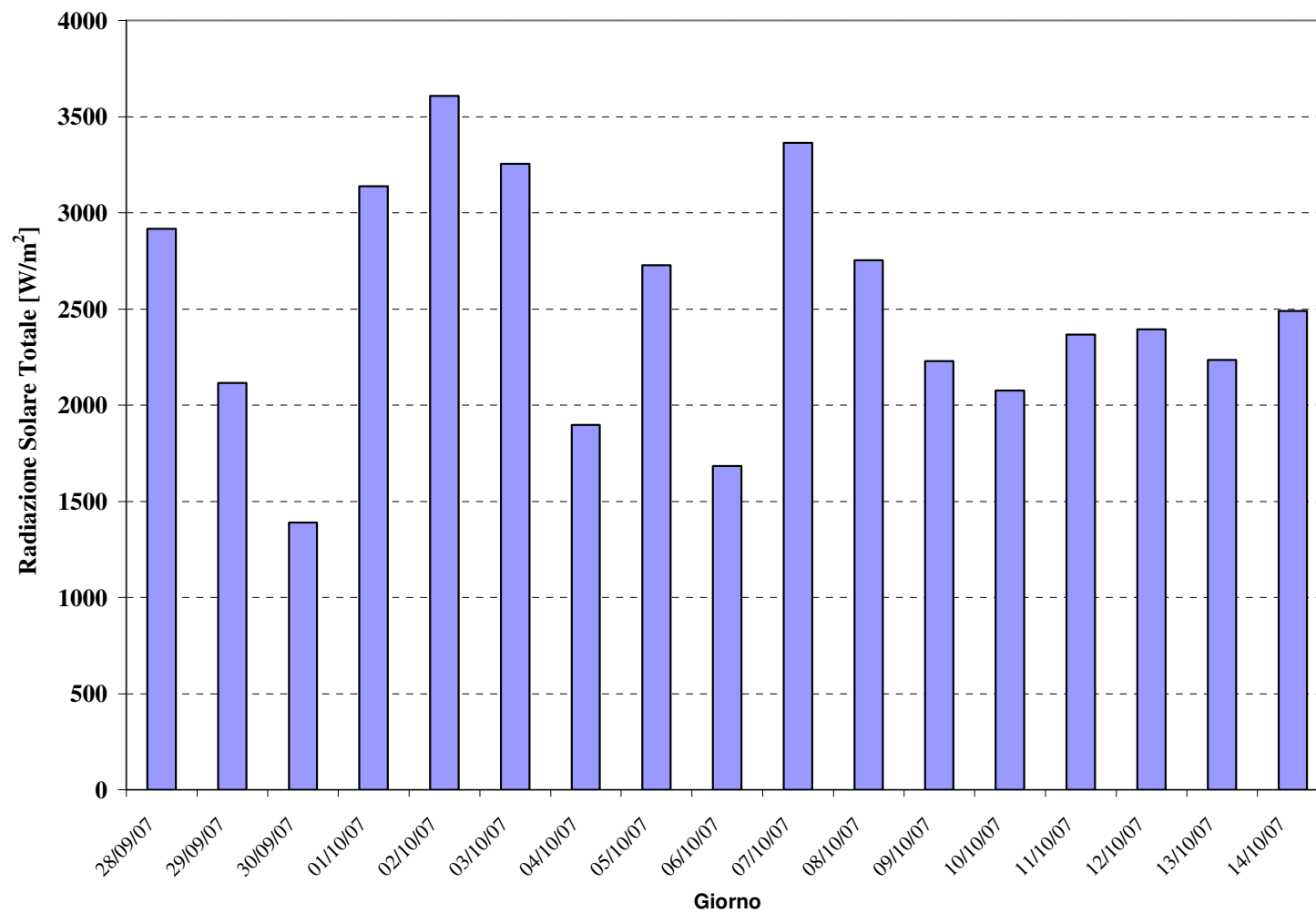
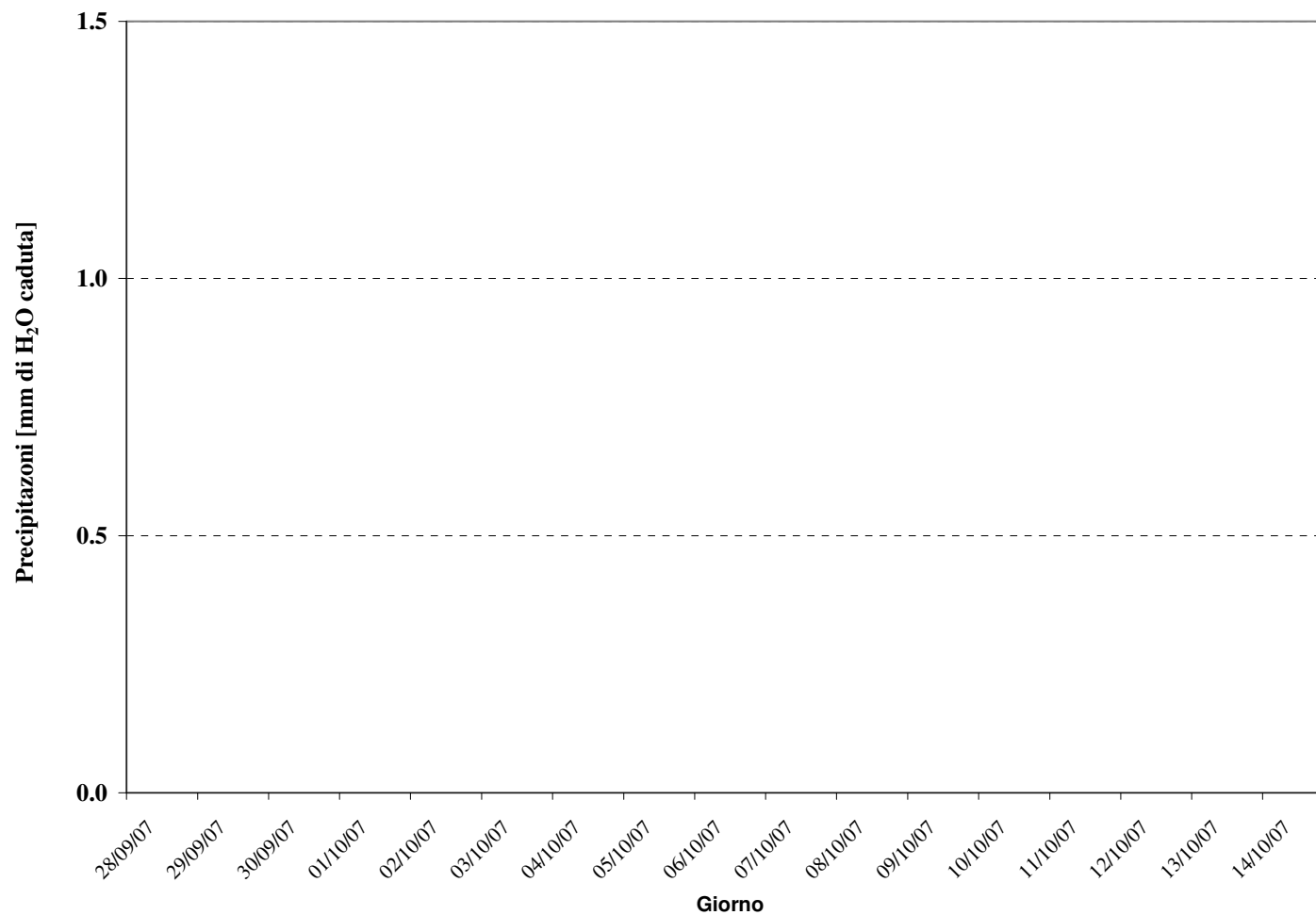
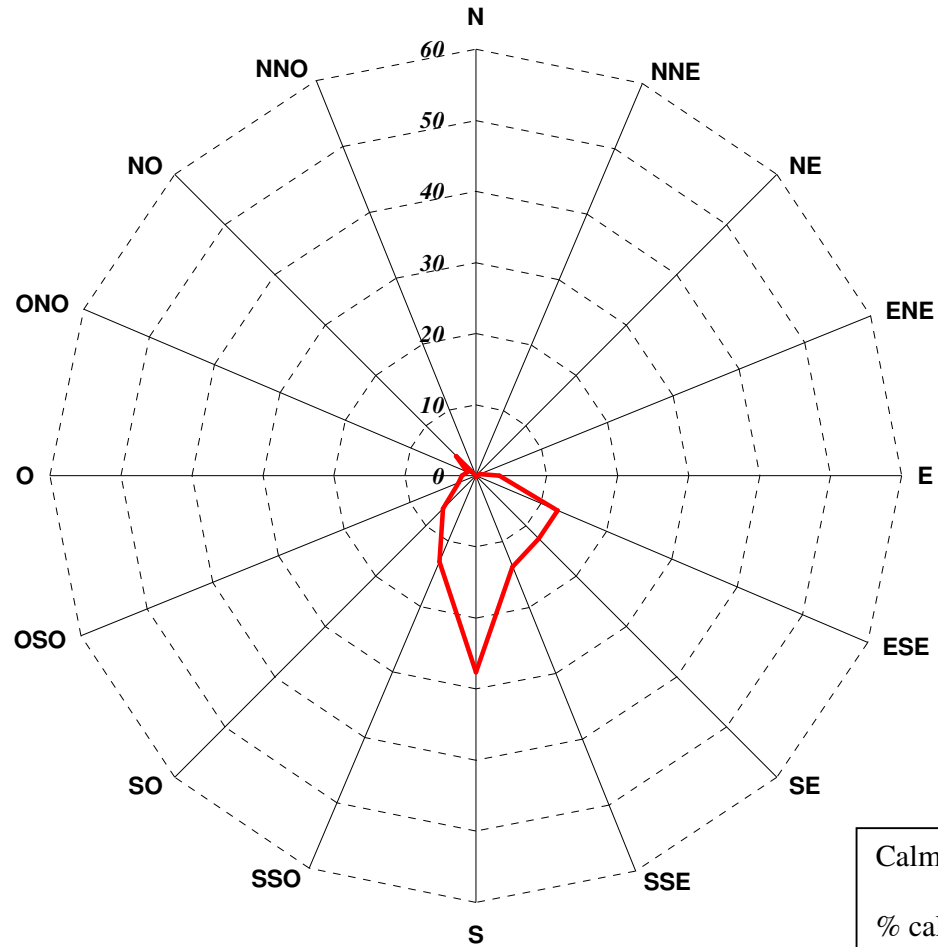


Figura 4.12 – San Martino di Trecate
Integrali giornalieri della precipitazione



**FIGURE 4.13 – 4.15: ROSE DEI VENTI SU TUTTO IL PERIODO,
SCOMPOSTE ANCHE SU BASE DIURNA E NOTTURNA**

Figura 4.13 – San Martino di Trecate
Rosa dei venti diurna (8:00-16:00) nel periodo 27/09/2007-15/10/2007



Calma di vento → Velocità vento $\leq 0,5$ m/s
 % calme di vento: 10,6
 Disponibilità dati di Direzione Vento: **100 %**

Figura 4.14 – San Martino di Trecate
Rosa dei venti notturna (17:00-7:00) nel periodo 27/09/2007-15/10/2007

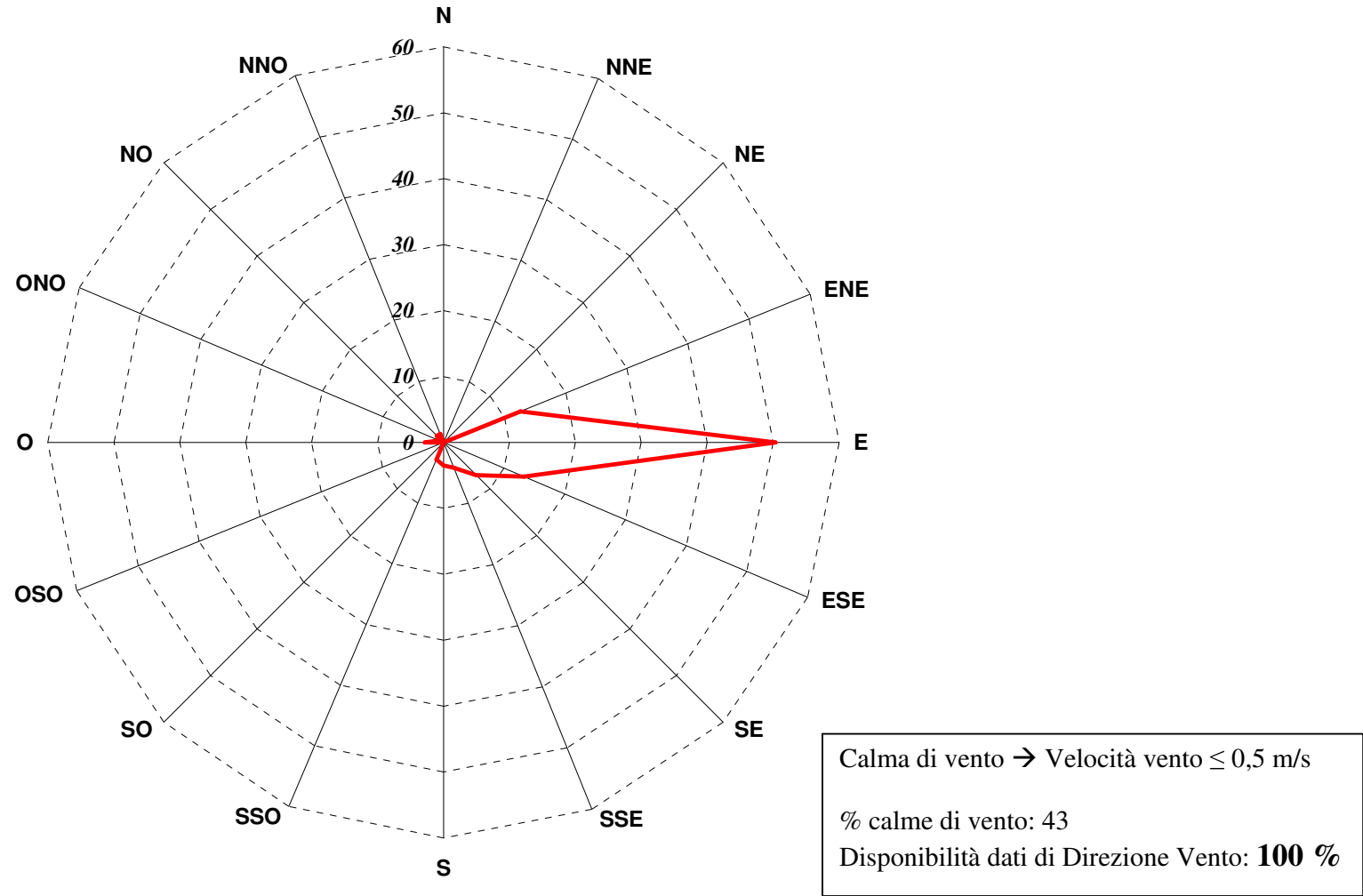
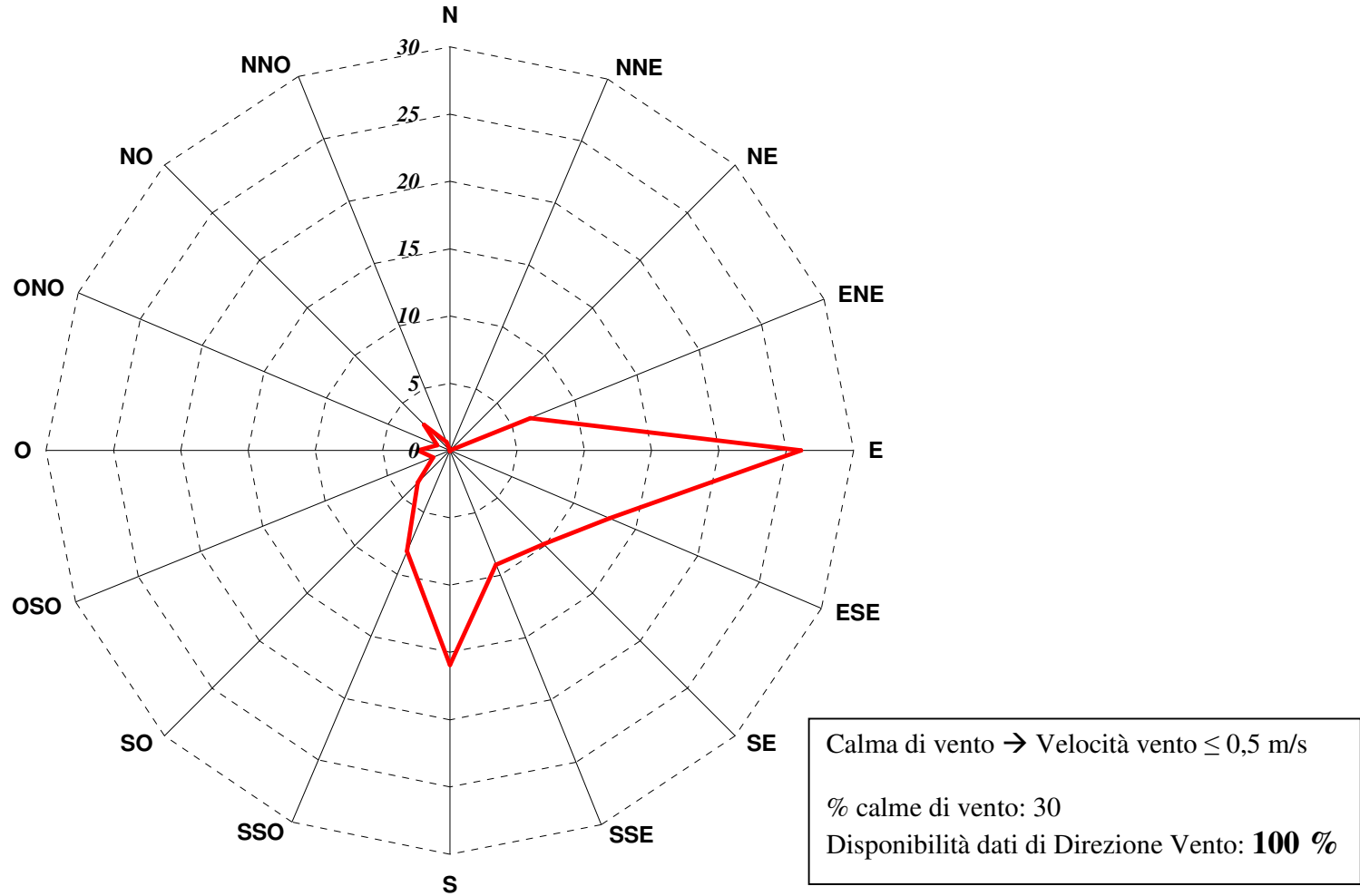


Figura 4.15 – San Martino di Trecate
Rosa dei venti nel periodo 27/09/2007-15/10/2007



4.3 CONCENTRAZIONE DI SO₂ IN ARIA

Nelle tabelle 4.23 – 4.41 sono presentati i dati medi orari ed i relativi riepiloghi giornalieri per la concentrazione di SO₂ in aria misurata durante la campagna con laboratorio mobile. Questi ultimi sono costituiti dal valore *minimo, medio e massimo* registrato durante ogni giorno.

Gli stessi dati sono presentati graficamente nella figura 4.16.

I valori minimi, medi e massimi giornalieri sono presentati nelle tabelle 4.42 – 4.44 e nella figura 4.17.

Nelle figure 4.18 – 4.20 sono infine presentate le rose di concentrazione, cioè i valori medi di concentrazione di SO₂ in funzione della direzione di provenienza del vento.

Dalle elaborazioni presentate si osserva come i valori di concentrazione in aria di SO₂ risultino non elevati, contenuti mediamente entro i 10 µg/m³ e con soli isolati picchi fino a 50 – 60 µg/m³. Sempre ben lontani, comunque dai valori limite previsti dalla vigente normativa e di seguito sintetizzati.

Di interesse l'elaborazione delle rose di concentrazione i cui risultati mostrano una provenienza dell'SO₂ mediamente ed omogeneamente distribuita da tutta l'area industriale ubicata nei quadranti occidentali e meridionali rispetto al punto di misura. Praticamente assenti fenomeni di trasporto dai quadranti settentrionali e orientali.

SINTESI DEI VALORI LIMITI DI CONCENTRAZIONE IN ARIA PER L'SO₂

Valori limite secondo il DM 60/2002				
	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	MARGINE DI TOLLERANZA	DATA ENTRO LA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) da non superare più di 24 volte per anno civile	42.9 % del valore limite, pari a 150 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/1999). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0 % al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	1° gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	20 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	Nessuno	19 luglio 2001

Valori limite secondo il DPR 203/88	
PERIODO DI RIFERIMENTO	VALORE LIMITE
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	80 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore nell'arco di 1 anno (1° Aprile – 31 Marzo)	250 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l'inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	130 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

La soglia di allarme per il biossido di zolfo è stabilita in 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km^2 oppure in un'intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Valori guida secondo il DPR 203/88

<i>PARAMETRO</i>	<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>VALORE GUIDA</i>
Biossido di zolfo (espresso come SO ₂)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno (1° Aprile -31 Marzo)	Compresi tra 40 e 60 (µg·m⁻³)
	Valore medio delle 24 ore (dalle 00 alle 24 di ciascun giorno)	Compresi tra 100 e 150 (µg·m⁻³)

**TABELLE 4.23 - 4.41: DATI MEDI ORARI E RELATIVI RIEPILOGHI
GIORNALIERI**

Tabella 4.23: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 27 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
27/09/2007	1:00	
27/09/2007	2:00	
27/09/2007	3:00	
27/09/2007	4:00	
27/09/2007	5:00	
27/09/2007	6:00	
27/09/2007	7:00	
27/09/2007	8:00	
27/09/2007	9:00	
27/09/2007	10:00	
27/09/2007	11:00	
27/09/2007	12:00	
27/09/2007	13:00	
27/09/2007	14:00	
27/09/2007	15:00	
27/09/2007	16:00	
27/09/2007	17:00	
27/09/2007	18:00	3.4
27/09/2007	19:00	2.6
27/09/2007	20:00	2.7
27/09/2007	21:00	1.9
27/09/2007	22:00	2.7
27/09/2007	23:00	2.4
28/09/2007	24:00	1.7
Minimo		-
Media 24h		-
Massimo		-

Tabella 4.24: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 28 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
28/09/2007	1:00	0.6
28/09/2007	2:00	0.9
28/09/2007	3:00	2.6
28/09/2007	4:00	2.2
28/09/2007	5:00	0.6
28/09/2007	6:00	1.5
28/09/2007	7:00	3.8
28/09/2007	8:00	7.4
28/09/2007	9:00	6.2
28/09/2007	10:00	3.8
28/09/2007	11:00	2.4
28/09/2007	12:00	14.6
28/09/2007	13:00	2.7
28/09/2007	14:00	11.3
28/09/2007	15:00	10.0
28/09/2007	16:00	2.9
28/09/2007	17:00	ND
28/09/2007	18:00	8.0
28/09/2007	19:00	2.5
28/09/2007	20:00	2.9
28/09/2007	21:00	2.1
28/09/2007	22:00	2.0
28/09/2007	23:00	2.7
29/09/2007	24:00	2.5
Minimo		0.6
Media 24h		4.2
Massimo		14.6

Tabella 4.25: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 29 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
29/09/2007	1:00	2.1
29/09/2007	2:00	1.9
29/09/2007	3:00	1.4
29/09/2007	4:00	2.6
29/09/2007	5:00	3.4
29/09/2007	6:00	5.3
29/09/2007	7:00	3.5
29/09/2007	8:00	3.6
29/09/2007	9:00	2.8
29/09/2007	10:00	2.9
29/09/2007	11:00	1.4
29/09/2007	12:00	0.9
29/09/2007	13:00	1.1
29/09/2007	14:00	2.3
29/09/2007	15:00	3.4
29/09/2007	16:00	6.8
29/09/2007	17:00	ND
29/09/2007	18:00	6.3
29/09/2007	19:00	1.0
29/09/2007	20:00	0.8
29/09/2007	21:00	1.0
29/09/2007	22:00	0.7
29/09/2007	23:00	0.8
30/09/2007	24:00	0.8
Minimo		0.7
Media 24h		2.5
Massimo		6.8

Tabella 4.26: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 30 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
30/09/2007	1:00	0.7
30/09/2007	2:00	0.5
30/09/2007	3:00	0.6
30/09/2007	4:00	0.5
30/09/2007	5:00	0.6
30/09/2007	6:00	0.6
30/09/2007	7:00	0.6
30/09/2007	8:00	0.3
30/09/2007	9:00	0.5
30/09/2007	10:00	0.3
30/09/2007	11:00	0.5
30/09/2007	12:00	1.1
30/09/2007	13:00	1.3
30/09/2007	14:00	11.7
30/09/2007	15:00	9.1
30/09/2007	16:00	4.1
30/09/2007	17:00	ND
30/09/2007	18:00	12.4
30/09/2007	19:00	1.6
30/09/2007	20:00	1.5
30/09/2007	21:00	2.1
30/09/2007	22:00	1.0
30/09/2007	23:00	1.1
1/10/2007	24:00	0.9
Minimo		0.3
Media 24h		2.3
Massimo		12.4

Tabella 4.27: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 01 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
1/10/2007	1:00	1.0
1/10/2007	2:00	1.5
1/10/2007	3:00	1.7
1/10/2007	4:00	2.9
1/10/2007	5:00	4.6
1/10/2007	6:00	5.4
1/10/2007	7:00	6.5
1/10/2007	8:00	4.8
1/10/2007	9:00	3.4
1/10/2007	10:00	3.0
1/10/2007	11:00	3.0
1/10/2007	12:00	1.9
1/10/2007	13:00	11.8
1/10/2007	14:00	35.8
1/10/2007	15:00	46.0
1/10/2007	16:00	37.8
1/10/2007	17:00	ND
1/10/2007	18:00	32.7
1/10/2007	19:00	21.8
1/10/2007	20:00	16.6
1/10/2007	21:00	6.2
1/10/2007	22:00	2.2
1/10/2007	23:00	3.4
2/10/2007	24:00	1.4
Minimo		1.0
Media 24h		11.1
Massimo		46.0

Tabella 4.28: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 02 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
2/10/2007	1:00	1.3
2/10/2007	2:00	0.9
2/10/2007	3:00	1.1
2/10/2007	4:00	2.3
2/10/2007	5:00	2.3
2/10/2007	6:00	4.1
2/10/2007	7:00	3.2
2/10/2007	8:00	4.1
2/10/2007	9:00	3.2
2/10/2007	10:00	1.6
2/10/2007	11:00	1.5
2/10/2007	12:00	3.6
2/10/2007	13:00	50.7
2/10/2007	14:00	55.3
2/10/2007	15:00	33.1
2/10/2007	16:00	13.5
2/10/2007	17:00	ND
2/10/2007	18:00	10.2
2/10/2007	19:00	4.6
2/10/2007	20:00	3.8
2/10/2007	21:00	3.4
2/10/2007	22:00	2.3
2/10/2007	23:00	2.6
3/10/2007	24:00	2.8
Minimo		0.9
Media 24h		9.2
Massimo		55.3

Tabella 4.29: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 03 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
3/10/2007	1:00	2.6
3/10/2007	2:00	2.6
3/10/2007	3:00	2.3
3/10/2007	4:00	2.9
3/10/2007	5:00	3.7
3/10/2007	6:00	3.8
3/10/2007	7:00	5.9
3/10/2007	8:00	5.3
3/10/2007	9:00	5.6
3/10/2007	10:00	6.0
3/10/2007	11:00	8.4
3/10/2007	12:00	6.1
3/10/2007	13:00	7.0
3/10/2007	14:00	5.2
3/10/2007	15:00	3.3
3/10/2007	16:00	3.2
3/10/2007	17:00	ND
3/10/2007	18:00	9.3
3/10/2007	19:00	4.6
3/10/2007	20:00	4.4
3/10/2007	21:00	3.2
3/10/2007	22:00	3.0
3/10/2007	23:00	3.1
4/10/2007	24:00	3.0
Minimo		2.3
Media 24h		4.5
Massimo		9.3

Tabella 4.30: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 04 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
4/10/2007	1:00	2.3
4/10/2007	2:00	1.9
4/10/2007	3:00	0.8
4/10/2007	4:00	2.7
4/10/2007	5:00	4.0
4/10/2007	6:00	4.3
4/10/2007	7:00	5.1
4/10/2007	8:00	5.6
4/10/2007	9:00	4.7
4/10/2007	10:00	4.0
4/10/2007	11:00	3.5
4/10/2007	12:00	5.4
4/10/2007	13:00	3.3
4/10/2007	14:00	2.4
4/10/2007	15:00	4.6
4/10/2007	16:00	5.1
4/10/2007	17:00	ND
4/10/2007	18:00	12.7
4/10/2007	19:00	2.1
4/10/2007	20:00	2.4
4/10/2007	21:00	3.3
4/10/2007	22:00	3.2
4/10/2007	23:00	2.4
5/10/2007	24:00	0.8
Minimo		0.8
Media 24h		3.8
Massimo		12.7

Tabella 4.31: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 05 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
5/10/2007	1:00	0.7
5/10/2007	2:00	1.2
5/10/2007	3:00	1.2
5/10/2007	4:00	1.9
5/10/2007	5:00	1.6
5/10/2007	6:00	3.7
5/10/2007	7:00	6.2
5/10/2007	8:00	3.6
5/10/2007	9:00	4.0
5/10/2007	10:00	N.D.
5/10/2007	11:00	6.7
5/10/2007	12:00	3.4
5/10/2007	13:00	1.5
5/10/2007	14:00	1.2
5/10/2007	15:00	10.5
5/10/2007	16:00	2.8
5/10/2007	17:00	ND
5/10/2007	18:00	3.3
5/10/2007	19:00	3.3
5/10/2007	20:00	2.4
5/10/2007	21:00	3.2
5/10/2007	22:00	3.4
5/10/2007	23:00	2.9
6/10/2007	24:00	2.5
Minimo		0.7
Media 24h		3.2
Massimo		10.5

Tabella 4.32: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 06 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
6/10/2007	1:00	1.4
6/10/2007	2:00	2.0
6/10/2007	3:00	1.3
6/10/2007	4:00	2.2
6/10/2007	5:00	3.1
6/10/2007	6:00	3.6
6/10/2007	7:00	2.7
6/10/2007	8:00	3.0
6/10/2007	9:00	9.0
6/10/2007	10:00	5.9
6/10/2007	11:00	3.9
6/10/2007	12:00	2.5
6/10/2007	13:00	3.0
6/10/2007	14:00	8.2
6/10/2007	15:00	32.4
6/10/2007	16:00	7.9
6/10/2007	17:00	ND
6/10/2007	18:00	0.7
6/10/2007	19:00	0.5
6/10/2007	20:00	0.6
6/10/2007	21:00	0.9
6/10/2007	22:00	1.0
6/10/2007	23:00	0.8
7/10/2007	24:00	0.7
Minimo		0.5
Media 24h		4.2
Massimo		32.4

Tabella 4.33: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 07 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
7/10/2007	1:00	0.5
7/10/2007	2:00	0.6
7/10/2007	3:00	0.5
7/10/2007	4:00	0.8
7/10/2007	5:00	1.3
7/10/2007	6:00	1.8
7/10/2007	7:00	0.9
7/10/2007	8:00	1.0
7/10/2007	9:00	2.4
7/10/2007	10:00	1.3
7/10/2007	11:00	0.9
7/10/2007	12:00	0.9
7/10/2007	13:00	1.8
7/10/2007	14:00	3.6
7/10/2007	15:00	4.2
7/10/2007	16:00	1.3
7/10/2007	17:00	ND
7/10/2007	18:00	16.6
7/10/2007	19:00	1.2
7/10/2007	20:00	1.1
7/10/2007	21:00	0.5
7/10/2007	22:00	0.7
7/10/2007	23:00	0.9
8/10/2007	24:00	0.4
Minimo		0.4
Media 24h		2.0
Massimo		16.6

Tabella 4.34: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 08 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
8/10/2007	1:00	0.2
8/10/2007	2:00	ND
8/10/2007	3:00	0.3
8/10/2007	4:00	1.3
8/10/2007	5:00	3.0
8/10/2007	6:00	5.2
8/10/2007	7:00	3.7
8/10/2007	8:00	3.6
8/10/2007	9:00	3.3
8/10/2007	10:00	0.9
8/10/2007	11:00	1.0
8/10/2007	12:00	5.0
8/10/2007	13:00	6.6
8/10/2007	14:00	2.6
8/10/2007	15:00	1.8
8/10/2007	16:00	1.7
8/10/2007	17:00	ND
8/10/2007	18:00	5.1
8/10/2007	19:00	5.1
8/10/2007	20:00	4.7
8/10/2007	21:00	3.7
8/10/2007	22:00	3.9
8/10/2007	23:00	3.4
9/10/2007	24:00	3.4
Minimo		0.2
Media 24h		3.2
Massimo		6.6

Tabella 4.35: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 09 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
9/10/2007	1:00	3.6
9/10/2007	2:00	4.4
9/10/2007	3:00	4.3
9/10/2007	4:00	3.5
9/10/2007	5:00	5.6
9/10/2007	6:00	5.1
9/10/2007	7:00	6.5
9/10/2007	8:00	6.6
9/10/2007	9:00	6.6
9/10/2007	10:00	4.6
9/10/2007	11:00	3.7
9/10/2007	12:00	26.5
9/10/2007	13:00	71.0
9/10/2007	14:00	32.2
9/10/2007	15:00	12.4
9/10/2007	16:00	5.0
9/10/2007	17:00	ND
9/10/2007	18:00	3.9
9/10/2007	19:00	3.4
9/10/2007	20:00	3.2
9/10/2007	21:00	4.2
9/10/2007	22:00	3.2
9/10/2007	23:00	2.5
10/10/2007	24:00	2.9
Minimo		2.5
Media 24h		9.8
Massimo		71.0

Tabella 4.36: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 10 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
10/10/2007	1:00	3.4
10/10/2007	2:00	3.3
10/10/2007	3:00	2.9
10/10/2007	4:00	3.6
10/10/2007	5:00	4.8
10/10/2007	6:00	4.7
10/10/2007	7:00	5.2
10/10/2007	8:00	6.1
10/10/2007	9:00	6.2
10/10/2007	10:00	6.9
10/10/2007	11:00	7.0
10/10/2007	12:00	5.1
10/10/2007	13:00	4.2
10/10/2007	14:00	4.0
10/10/2007	15:00	4.5
10/10/2007	16:00	4.8
10/10/2007	17:00	ND
10/10/2007	18:00	3.7
10/10/2007	19:00	3.4
10/10/2007	20:00	4.2
10/10/2007	21:00	4.2
10/10/2007	22:00	2.7
10/10/2007	23:00	2.4
11/10/2007	24:00	2.3
Minimo		2.3
Media 24h		4.3
Massimo		7.0

Tabella 4.37: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 11 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
11/10/2007	1:00	2.0
11/10/2007	2:00	2.6
11/10/2007	3:00	2.9
11/10/2007	4:00	4.5
11/10/2007	5:00	6.0
11/10/2007	6:00	5.4
11/10/2007	7:00	5.7
11/10/2007	8:00	4.1
11/10/2007	9:00	5.1
11/10/2007	10:00	9.7
11/10/2007	11:00	41.1
11/10/2007	12:00	17.2
11/10/2007	13:00	6.0
11/10/2007	14:00	3.4
11/10/2007	15:00	2.9
11/10/2007	16:00	11.1
11/10/2007	17:00	ND
11/10/2007	18:00	14.3
11/10/2007	19:00	8.4
11/10/2007	20:00	8.5
11/10/2007	21:00	4.9
11/10/2007	22:00	4.0
11/10/2007	23:00	2.6
12/10/2007	24:00	2.7
Minimo		2.0
Media 24h		7.6
Massimo		41.1

Tabella 4.38: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 12 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
12/10/2007	1:00	3.0
12/10/2007	2:00	3.1
12/10/2007	3:00	3.3
12/10/2007	4:00	3.0
12/10/2007	5:00	4.4
12/10/2007	6:00	5.7
12/10/2007	7:00	3.9
12/10/2007	8:00	6.0
12/10/2007	9:00	5.9
12/10/2007	10:00	11.9
12/10/2007	11:00	26.0
12/10/2007	12:00	25.4
12/10/2007	13:00	13.7
12/10/2007	14:00	14.3
12/10/2007	15:00	8.5
12/10/2007	16:00	5.8
12/10/2007	17:00	ND
12/10/2007	18:00	2.6
12/10/2007	19:00	2.7
12/10/2007	20:00	3.7
12/10/2007	21:00	3.1
12/10/2007	22:00	3.0
12/10/2007	23:00	4.0
13/10/2007	24:00	3.7
Minimo		2.6
Media 24h		7.2
Massimo		26.0

Tabella 4.39: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 13 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
13/10/2007	1:00	0.8
13/10/2007	2:00	1.5
13/10/2007	3:00	1.6
13/10/2007	4:00	1.3
13/10/2007	5:00	3.0
13/10/2007	6:00	2.4
13/10/2007	7:00	2.0
13/10/2007	8:00	2.5
13/10/2007	9:00	2.8
13/10/2007	10:00	5.7
13/10/2007	11:00	3.4
13/10/2007	12:00	2.9
13/10/2007	13:00	1.2
13/10/2007	14:00	1.3
13/10/2007	15:00	3.4
13/10/2007	16:00	3.5
13/10/2007	17:00	ND
13/10/2007	18:00	1.8
13/10/2007	19:00	0.8
13/10/2007	20:00	0.8
13/10/2007	21:00	1.0
13/10/2007	22:00	0.9
13/10/2007	23:00	1.1
14/10/2007	24:00	1.1
Minimo		0.8
Media 24h		2.0
Massimo		5.7

Tabella 4.40: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 14 ottobre 2007

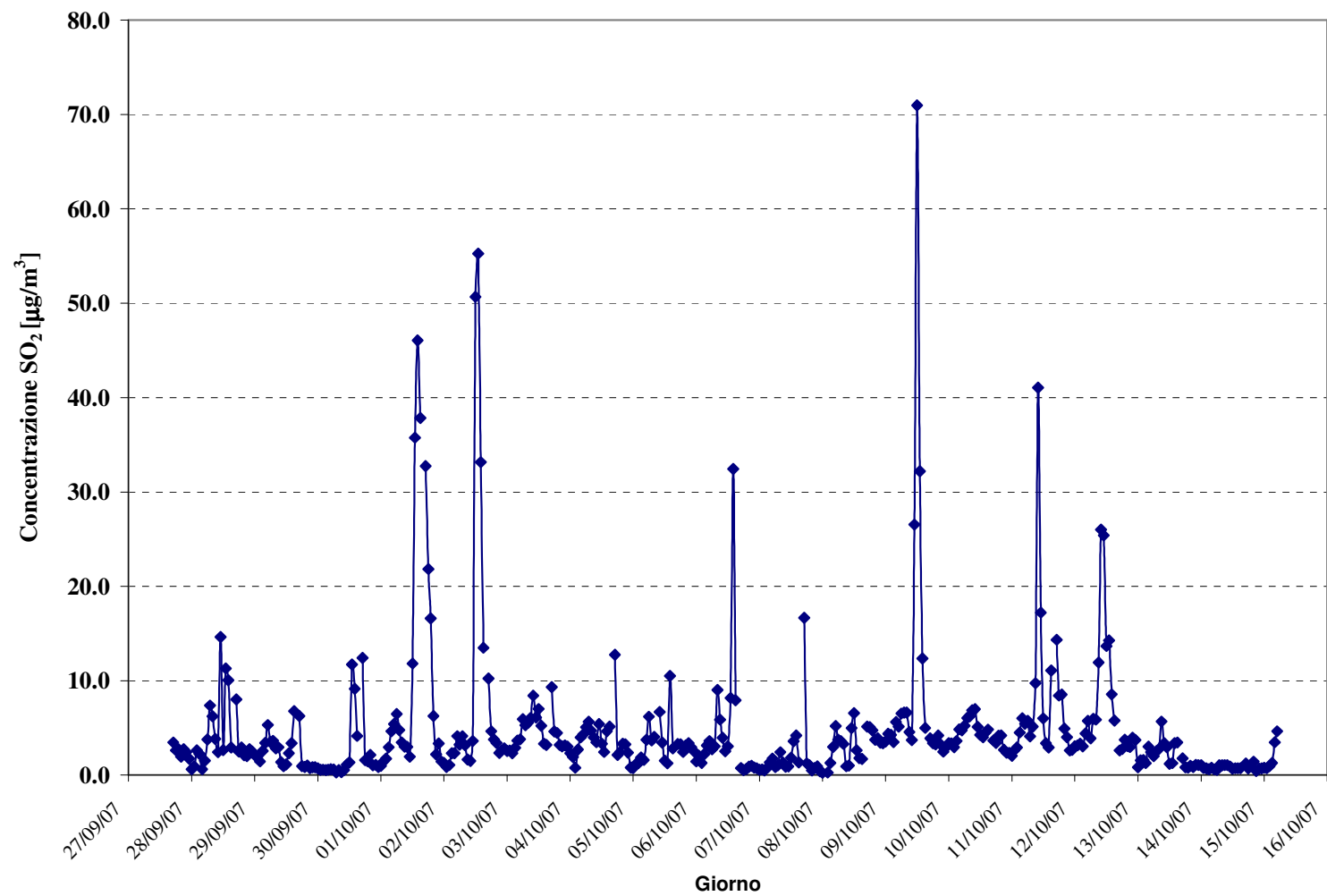
<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
14/10/2007	1:00	1.1
14/10/2007	2:00	0.8
14/10/2007	3:00	0.7
14/10/2007	4:00	0.6
14/10/2007	5:00	0.8
14/10/2007	6:00	0.6
14/10/2007	7:00	0.5
14/10/2007	8:00	1.0
14/10/2007	9:00	1.0
14/10/2007	10:00	1.0
14/10/2007	11:00	1.1
14/10/2007	12:00	0.9
14/10/2007	13:00	0.7
14/10/2007	14:00	0.7
14/10/2007	15:00	0.7
14/10/2007	16:00	0.7
14/10/2007	17:00	ND
14/10/2007	18:00	1.2
14/10/2007	19:00	0.7
14/10/2007	20:00	0.9
14/10/2007	21:00	1.4
14/10/2007	22:00	0.4
14/10/2007	23:00	0.7
15/10/2007	24:00	0.7
Minimo		0.4
Media 24h		0.8
Massimo		1.4

Tabella 4.41: Dati medi orari e relativi riepiloghi giornalieri – giorno 15 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
15/10/2007	1:00	0.8
15/10/2007	2:00	0.7
15/10/2007	3:00	0.9
15/10/2007	4:00	1.3
15/10/2007	5:00	3.5
15/10/2007	6:00	4.6
15/10/2007	7:00	
15/10/2007	8:00	
15/10/2007	9:00	
15/10/2007	10:00	
15/10/2007	11:00	
15/10/2007	12:00	
15/10/2007	13:00	
15/10/2007	14:00	
15/10/2007	15:00	
15/10/2007	16:00	
15/10/2007	17:00	
15/10/2007	18:00	
15/10/2007	19:00	
15/10/2007	20:00	
15/10/2007	21:00	
15/10/2007	22:00	
15/10/2007	23:00	
16/10/2007	24:00	
Minimo		-
Media 24h		-
Massimo		-

FIGURA 4.16: DATI MEDI ORARI

Figura 4.16 – San Martino di Trecate
Valori medi orari della concentrazione di SO₂ nel periodo 27/09/2007-15/10/2007



**TABELLE 4.42 – 4.44: VALORI MINIMI, MEDI E MASSIMI
GIORNALIERI**

Tabella 4.42: Concentrazione di SO₂ - Valori minimi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂</i> <i>(µg/m³)</i>
27/9/2007	Giornata non completata
28/9/2007	0.6
29/9/2007	0.7
30/9/2007	0.3
1/10/2007	1.0
2/10/2007	0.9
3/10/2007	2.3
4/10/2007	0.8
5/10/2007	0.7
6/10/2007	0.5
7/10/2007	0.4
8/10/2007	0.2
9/10/2007	2.5
10/10/2007	2.3
11/10/2007	2.0
12/10/2007	2.6
13/10/2007	0.8
14/10/2007	0.4
15/10/2007	Giornata non completata
Media periodo	1.1

Tabella 4.43: Concentrazione di SO₂ - Valori massimi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂</i> <i>(µg/m³)</i>
27/9/2007	Giornata non completata
28/9/2007	14.6
29/9/2007	6.8
30/9/2007	12.4
1/10/2007	46.0
2/10/2007	55.3
3/10/2007	9.3
4/10/2007	12.7
5/10/2007	10.5
6/10/2007	32.4
7/10/2007	16.6
8/10/2007	6.6
9/10/2007	71.0
10/10/2007	7.0
11/10/2007	41.1
12/10/2007	26.0
13/10/2007	5.7
14/10/2007	1.4
15/10/2007	Giornata non completata
Media periodo	22.1

Tabella 4.44: Concentrazione di SO₂ - Valori medi giornalieri
POSTAZIONE: SAN MARTINO DI TRECATE
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂</i> <i>(µg/m³)</i>
27/9/2007	Giornata non completata
28/9/2007	4.2
29/9/2007	2.5
30/9/2007	2.3
1/10/2007	11.1
2/10/2007	9.2
3/10/2007	4.5
4/10/2007	3.8
5/10/2007	3.2
6/10/2007	4.2
7/10/2007	2.0
8/10/2007	3.2
9/10/2007	9.8
10/10/2007	4.3
11/10/2007	7.6
12/10/2007	7.2
13/10/2007	2.0
14/10/2007	0.8
15/10/2007	Giornata non completata
Media periodo	4.8

**FIGURA 4.17: VALORI MINIMI, MEDI E MASSIMI
GIORNALIERI**

Figura 4.17 – San Martino di Trecate
Valori minimi, medi e massimi giornalieri della concentrazione di SO₂

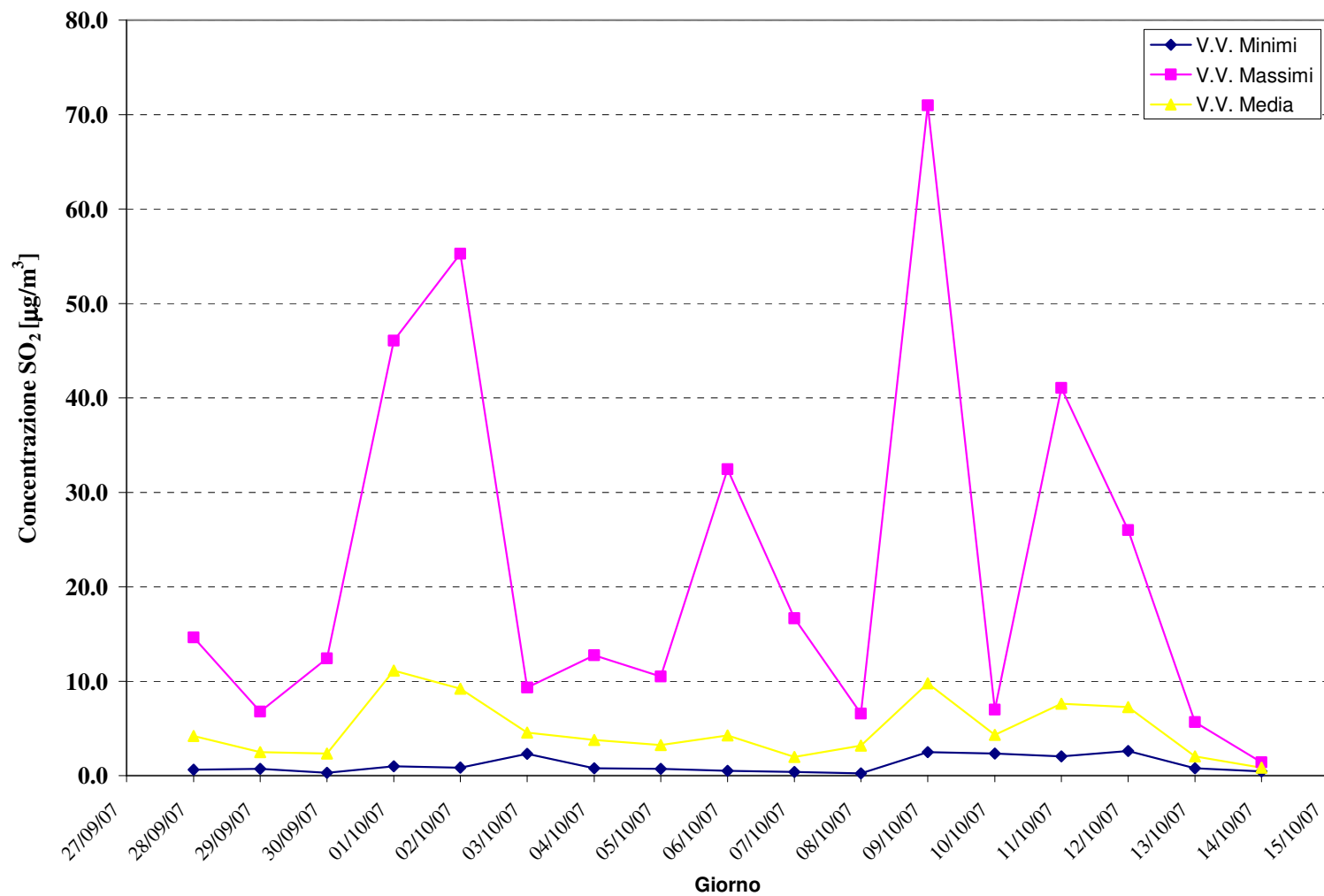
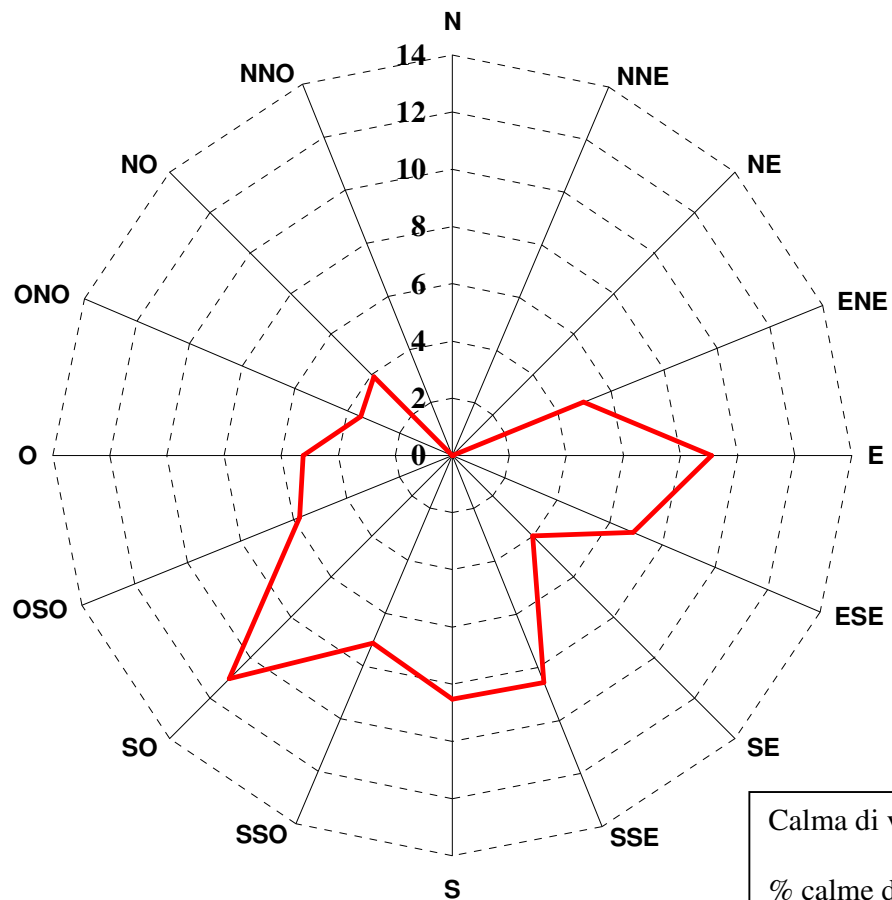


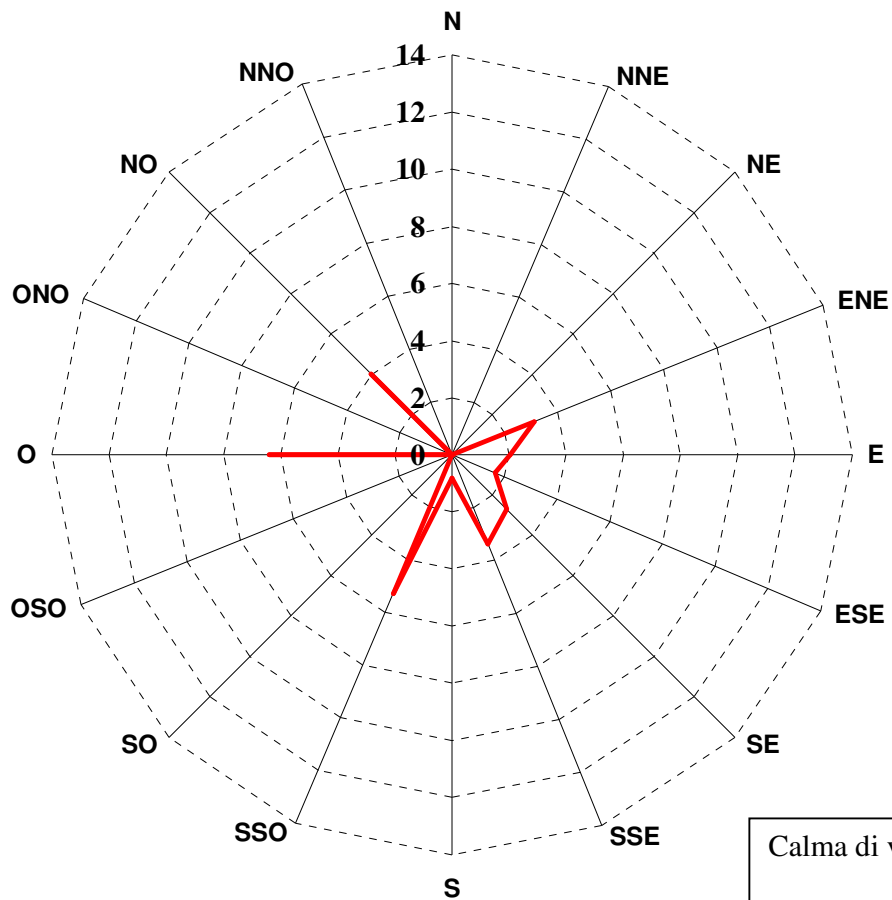
FIGURE 4.18 – 4.20: ROSE DI CONCENTRAZIONE

Figura 4.18 – San Martino di Trecate
Valori medi della concentrazione di SO₂ (µg/m³) in funzione della direzione di provenienza del vento (Periodo Diurno: 8:00-16:00)



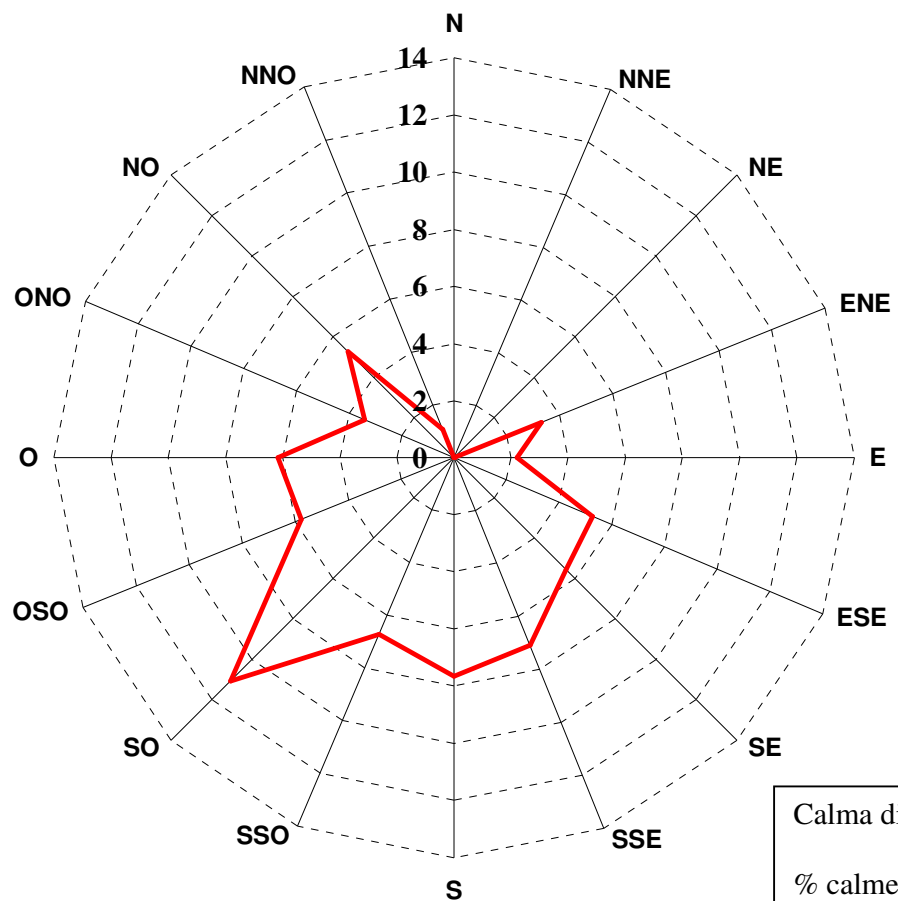
Calma di vento → Velocità vento ≤ 0,5 m/s
 % calme di vento: 10,6
 Conc. SO₂ media in periodo di calma: **4 µg/m³**

Figura 4.19 – San Martino di Trecate
Valori medi della concentrazione di SO₂ (µg/m³) in funzione della direzione di provenienza del vento (Periodo Notturmo: 17:00-7:00)



Calma di vento → Velocità vento ≤ 0,5 m/s
 % calme di vento: 43
 Conc. SO₂ media in periodo di calma: **3,9 µg/m³**

Figura 4.20 – San Martino di Trecate
Valori medi della concentrazione di SO₂ (µg/m³) in funzione della direzione di provenienza del vento



Calma di vento → Velocità vento ≤ 0,5 m/s
 % calme di vento: 30
 Conc. SO₂ media in periodo di calma: **3,9 µg/m³**

4.4 CONFRONTO TRA I DATI DI CONCENTRAZIONE IN ARIA DI SO₂ MISURATI CON LABORATORIO MOBILE ED I DATI DELLA RETE PROVINCIALE DI QUALITÀ DELL'ARIA

Allo scopo di verificare la significatività delle misure della concentrazione di SO₂ effettuate con laboratorio mobile i dati raccolti durante tutta la campagna di monitoraggio sono stati confrontati con i dati di concentrazione rilevati dalle due centraline della rete provinciale di Qualità dell'Aria più vicine all'insediamento industriale oggetto del presente studio, e cioè:

- Stazione Trecate – via Verra;
- Stazione Cerano – via Bagno.

Nella figura **4.21** si riporta l'ubicazione delle stazioni di rilevamento ARPA citate e del sito di ubicazione del laboratorio mobile.

Nelle tabelle **4.45** e **4.46** si riportano i valori di concentrazione di SO₂ rilevati dalle centraline provinciali della qualità dell'aria presso le stazioni di Cerano – Bagno e Trecate – Verra nel periodo 27/09/2007-15/10/2007 (rif. <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/consultadati.shtml>) e in figura **4.22** si mostrano gli andamenti complessivi comparandoli alla serie di dati acquisita dal laboratorio mobile.

I valori minimi, medi e massimi giornalieri misurati in ciascun sito sono presentati nelle tabelle **4.47 – 4.49** e nelle figure **4.23-4.25**.

Le elaborazioni presentate indicano una ottima confrontabilità tra i gli andamenti temporali dei valori di concentrazione di SO₂ nei tre punti di misura. Si osserva solo una differenza nei valori assoluti che si presentano superiori nelle 2 stazioni della rete rispetto al laboratorio mobile. Ciò è ragionevole considerando l'ubicazione maggiormente urbana delle 2 stazioni di confronto della rete provinciale.

Figura 4.21 – Ubicazione delle stazioni di rilevamento ARPA e del laboratorio mobile

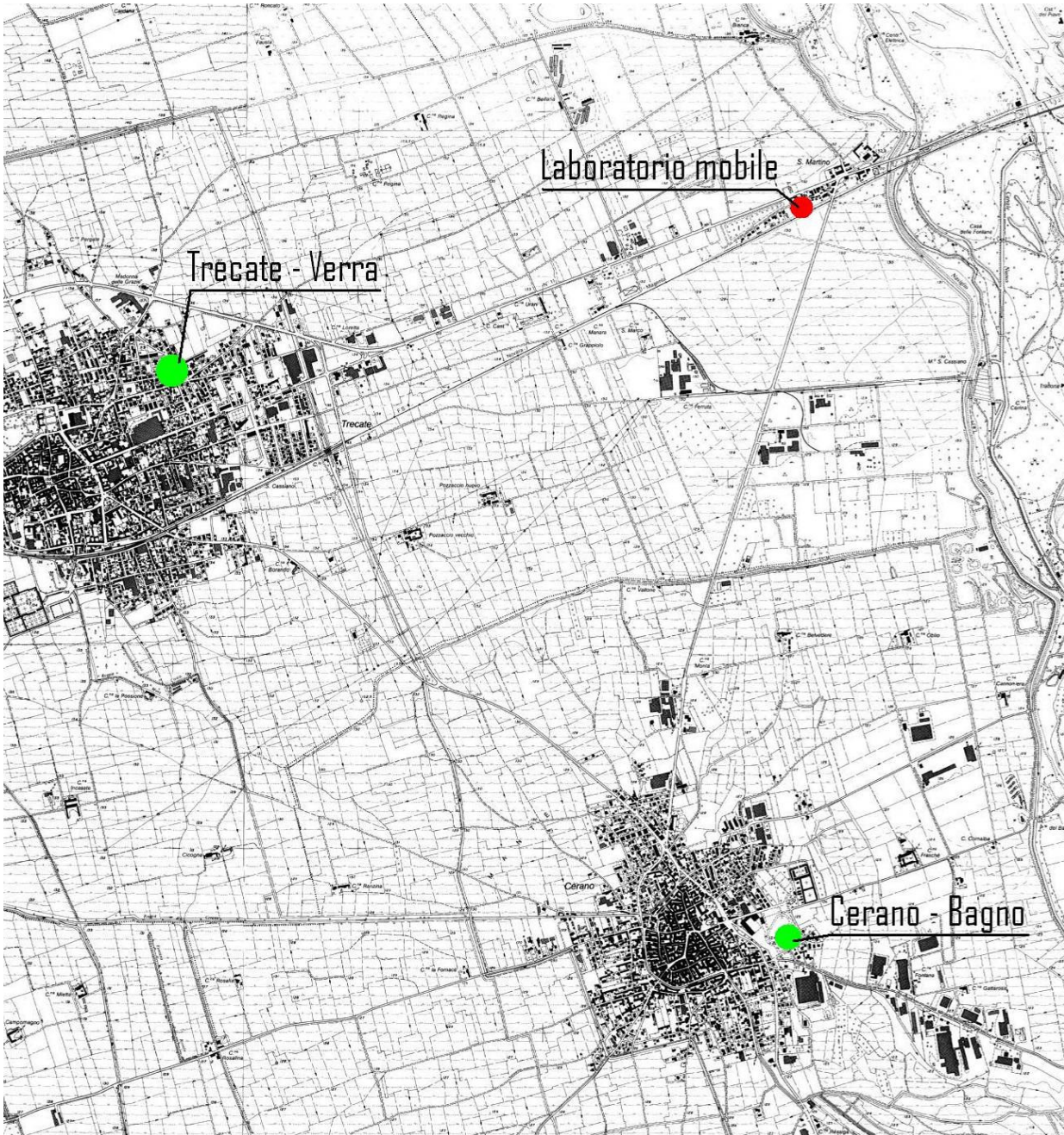


Tabella 4.45: Concentrazioni medie orarie per il parametro SO₂ (stazione Cerano - Bagno)

data / ora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
27/09/2007	25	11	7	9	47	8	3	6	8	9	14	4	7	5	3	3	3	11	4	5	3	3	3	8
28/09/2007	17	3	1	1	0	1	2	4	3	4	13	35	11	3	4	5	5	5	7	7	13	5	3	6
29/09/2007	12	9	4	3	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	6	13	16	13	11	
30/09/2007	8	4	5	9	11	12	9	7	11	4	4	6	19	50	23	13	11	11	8	6	5	4	3	2
1/10/2007	2	2	3	5	4	3	6	8	12	15	8	57	49	33	21	16	14	28	19	8	7	6	10	8
2/10/2007	7	4	6	4	4	6	6	7	7	13	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	4	5	8
3/10/2007	10	8	8	6	5	7	11	13	20	64	111	19	8	6	7	6	6	6	7	7	6	5	6	5
4/10/2007	4	4	5	4	4	4	5	5	8	20	45	51	11	8	10	6	6	5	6	7	8	5	5	6
5/10/2007	6	9	9	9	5	6	7	8	13	19	20	12	8	6	7	6	6	7	7	6	6	6	5	4
6/10/2007	4	6	6	6	7	8	7	9	14	10	9	7	6	8	12	12	9	6	5	5	4	4	4	4
7/10/2007	4	5	4	3	4	4	5	6	6	7	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5	5	4	3	4
8/10/2007	8	5	8	7	7	7	8	13	13	9	8	7	8	23	21	10	14	7	9	6	5	5	6	10
9/10/2007	16	10	7	17	11	11	10	17	29	26	25	79	70	29	8	8	7	7	7	7	6	6	5	14
10/10/2007	13	14	10	13	12	19	14	16	22	12	9	8	8	7	7	6	6	6	6	6	6	6	8	13
11/10/2007	15	11	7	6	5	5	12	12	20	24	41	96	206	125	73	48	37	20	11	10	9	7	6	5
12/10/2007	7	9	11	10	8	8	17	11	16	12	8	18	11	8	8	7	6	5	5	5	4	4	5	5
13/10/2007	5	5	6	8	7	8	7	6	13	15	9	6	5	5	14	12	18	15	10	8	12	9	8	6
14/10/2007	7	3	4	3	3	2	3	3	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1
15/10/2007	1	2	2	1	2	4	7	6	7	9	5	9	5	16	38	34	22	6	3	3	2	1	1	8

Tabella 4.46: Concentrazioni medie orarie per il parametro SO₂ (stazione Trecate – Verra)

data / ora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
27/09/2007	5	5	5	6	5	5	6	6	7	6	6	6	7	9	8	9	13	7	7	7	7	7	7	7
28/09/2007	7	6	6	6	6	6	8	8	8	8	7	6	7	6	6	15	10	8	9	8	12	7	7	8
29/09/2007	7	7	7	5	7	8	8	10	21	9	8	19	15	17	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7
30/09/2007	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	7	7	11	9	11	11	11	8	7	8	8	8	8	7
1/10/2007	7	7	7	7	7	9	13	12	9	9	7	7	42	49	41	41	48	50	43	30	23	21	16	12
2/10/2007	8	9	8	7	8	9	11	13	11	8	7	8	7	7	9	11	7	6	7	9	11	10	9	7
3/10/2007	7	6	7	7	8	9	10	12	11	11	11	9	7	8	7	7	9	10	9	10	10	10	11	10
4/10/2007	10	11	10	9	10	10	11	12	12	10	10	10	9	8	7	7	8	8	9	11	11	11	11	11
5/10/2007	10	10	10	8	8	9	11	13	13	15	13	12	10	8	8	8	8	10	10	10	11	10	9	9
6/10/2007	8	9	9	9	10	10	10	11	11	12	11	9	9	9	9	25	20	10	11	90	59	13	8	8
7/10/2007	7	7	7	7	7	9	9	8	14	51	12	10	17	38	52	47	12	8	8	8	9	9	8	9
8/10/2007	8	9	9	9	10	8	15	14	16	36	30	13	38	64	32	13	12	12	13	14	13	13	12	12
9/10/2007	13	13	12	12	11	14	16	16	15	14	31	15	33	52	26	11	11	12	12	13	13	13	13	11
10/10/2007	13	13	13	12	13	15	18	18	17	19	63	91	50	26	32	42	44	17	12	17	15	14	12	13
11/10/2007	14	12	12	11	12	14	16	17	16	19	45	46	20	16	12	11	13	26	25	22	18	17	19	15
12/10/2007	15	15	15	14	13	13	16	15	15	15	31	43	26	18	20	19	16	14	16	16	17	20	19	20
13/10/2007	19	15	15	14	15	14	14	15	15	20	76	55	31	22	26	25	18	17	15	13	13	13	14	15
14/10/2007	15	14	13	13	12	12	12	12	13	34	18	15	30	33	45	41	12	14	15	14	14	14	17	13
15/10/2007	21	16	13	13	13	15	14	19	26	19	10	14	31	27	24	52	58	36	11	14	15	14	10	9

Figura 4.22 – Confronto tra i valori medi orari della concentrazione di SO₂ misurati dalle stazioni ARPA e dal laboratorio mobile

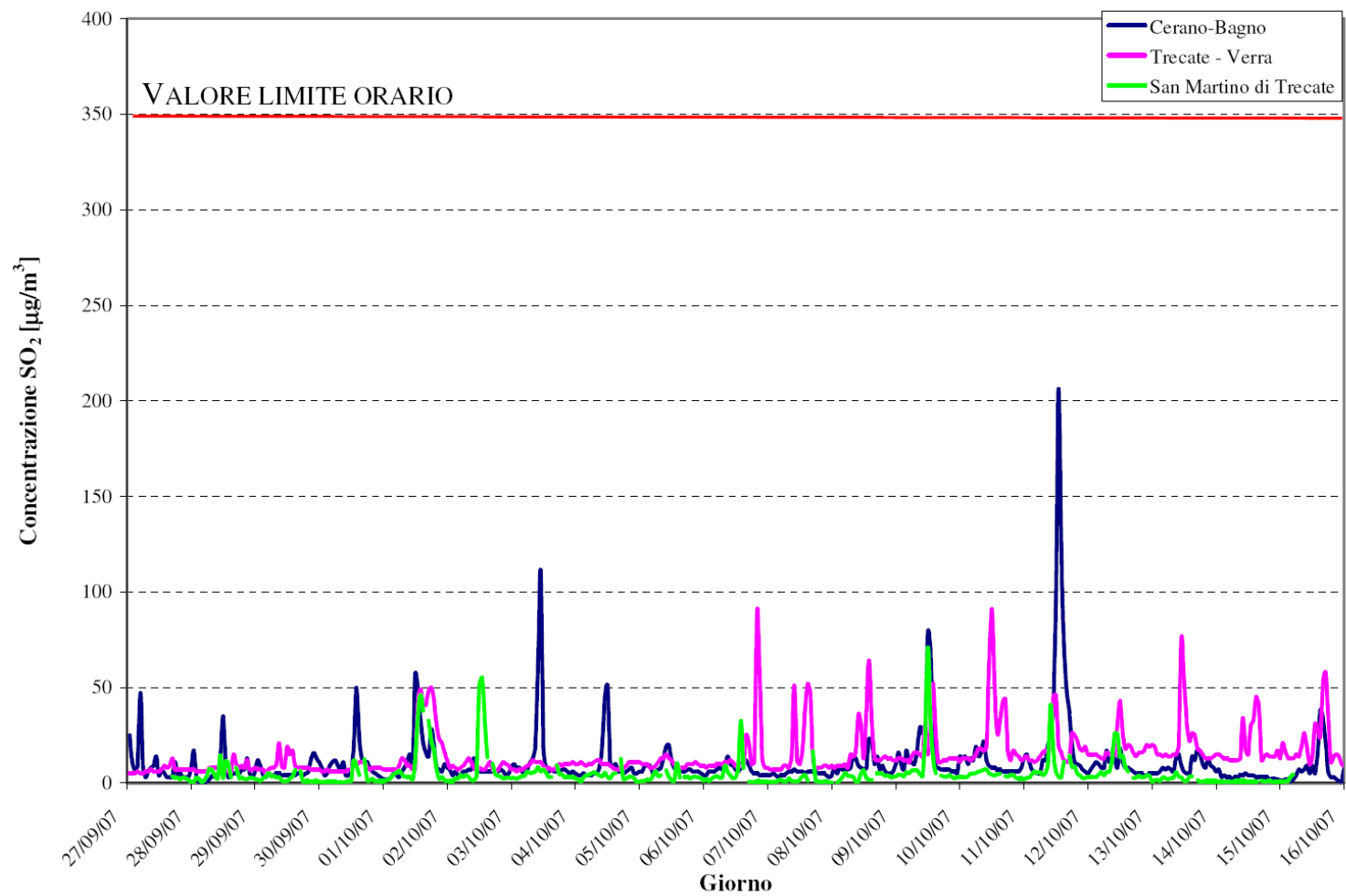


Tabella 4.47: Concentrazione di SO₂ - Valori minimi giornalieri
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂ Trecate - Verra ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>SO₂ Cerano - Bagno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>SO₂ Lab. Mobile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
27/9/2007	5.0	3.0	Giornata non completata
28/9/2007	6.0	0.0	0.6
29/9/2007	5.0	3.0	0.7
30/9/2007	6.0	2.0	0.3
1/10/2007	7.0	2.0	1.0
2/10/2007	6.0	4.0	0.9
3/10/2007	6.0	5.0	2.3
4/10/2007	7.0	4.0	0.8
5/10/2007	8.0	4.0	0.7
6/10/2007	8.0	4.0	0.5
7/10/2007	7.0	3.0	0.4
8/10/2007	8.0	5.0	0.2
9/10/2007	11.0	5.0	2.5
10/10/2007	12.0	6.0	2.3
11/10/2007	11.0	5.0	2.0
12/10/2007	13.0	4.0	2.6
13/10/2007	13.0	5.0	0.8
14/10/2007	12.0	1.0	0.4
15/10/2007	9.0	1.0	Giornata non completata
Media periodo	8.6	3.5	1.1

Tabella 4.48: Concentrazione di SO₂ – Valori massimi giornalieri
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂ Trecate - Verra (µg/m³)</i>	<i>SO₂ Cerano - Bagno (µg/m³)</i>	<i>SO₂ Lab. Mobile (µg/m³)</i>
27/9/2007	13.0	47.0	Giornata non completata
28/9/2007	15.0	35.0	14.6
29/9/2007	21.0	16.0	6.8
30/9/2007	11.0	50.0	12.4
1/10/2007	50.0	57.0	46.0
2/10/2007	13.0	13.0	55.3
3/10/2007	12.0	111.0	9.3
4/10/2007	12.0	51.0	12.7
5/10/2007	15.0	20.0	10.5
6/10/2007	90.0	14.0	32.4
7/10/2007	52.0	7.0	16.6
8/10/2007	64.0	23.0	6.6
9/10/2007	52.0	79.0	71.0
10/10/2007	91.0	22.0	7.0
11/10/2007	46.0	206.0	41.1
12/10/2007	43.0	18.0	26.0
13/10/2007	76.0	18.0	5.7
14/10/2007	45.0	7.0	1.4
15/10/2007	58.0	38.0	Giornata non completata
Media periodo	42.6	43.6	22.1

Tabella 4.49: Concentrazione di SO₂ – Valori medi giornalieri
PERIODO: 27.09.2007 – 15.10.2007

<i>Data</i>	<i>SO₂ Trecate - Verra (µg/m³)</i>	<i>SO₂ Cerano - Bagno (µg/m³)</i>	<i>SO₂ Lab. Mobile (µg/m³)</i>
27/9/2007	6.8	8.7	Giornata non completata
28/9/2007	7.7	6.6	4.2
29/9/2007	9.4	6.4	2.5
30/9/2007	7.6	10.2	2.3
1/10/2007	21.5	14.3	11.1
2/10/2007	8.6	6.2	9.2
3/10/2007	9.0	14.9	4.5
4/10/2007	9.8	10.1	3.8
5/10/2007	10.1	8.2	3.2
6/10/2007	16.3	7.2	4.2
7/10/2007	15.5	5.0	2.0
8/10/2007	17.7	9.3	3.2
9/10/2007	16.8	18.0	9.8
10/10/2007	25.0	10.3	4.3
11/10/2007	18.7	33.8	7.6
12/10/2007	18.4	8.7	7.2
13/10/2007	21.2	9.0	2.0
14/10/2007	18.5	3.2	0.8
15/10/2007	20.6	8.1	Giornata non completata
Media periodo	15.1	10.5	4.8

Figura 4.23 – Confronto tra i valori minimi giornalieri della concentrazione di SO₂ misurati dalle stazioni ARPA e dal laboratorio mobile

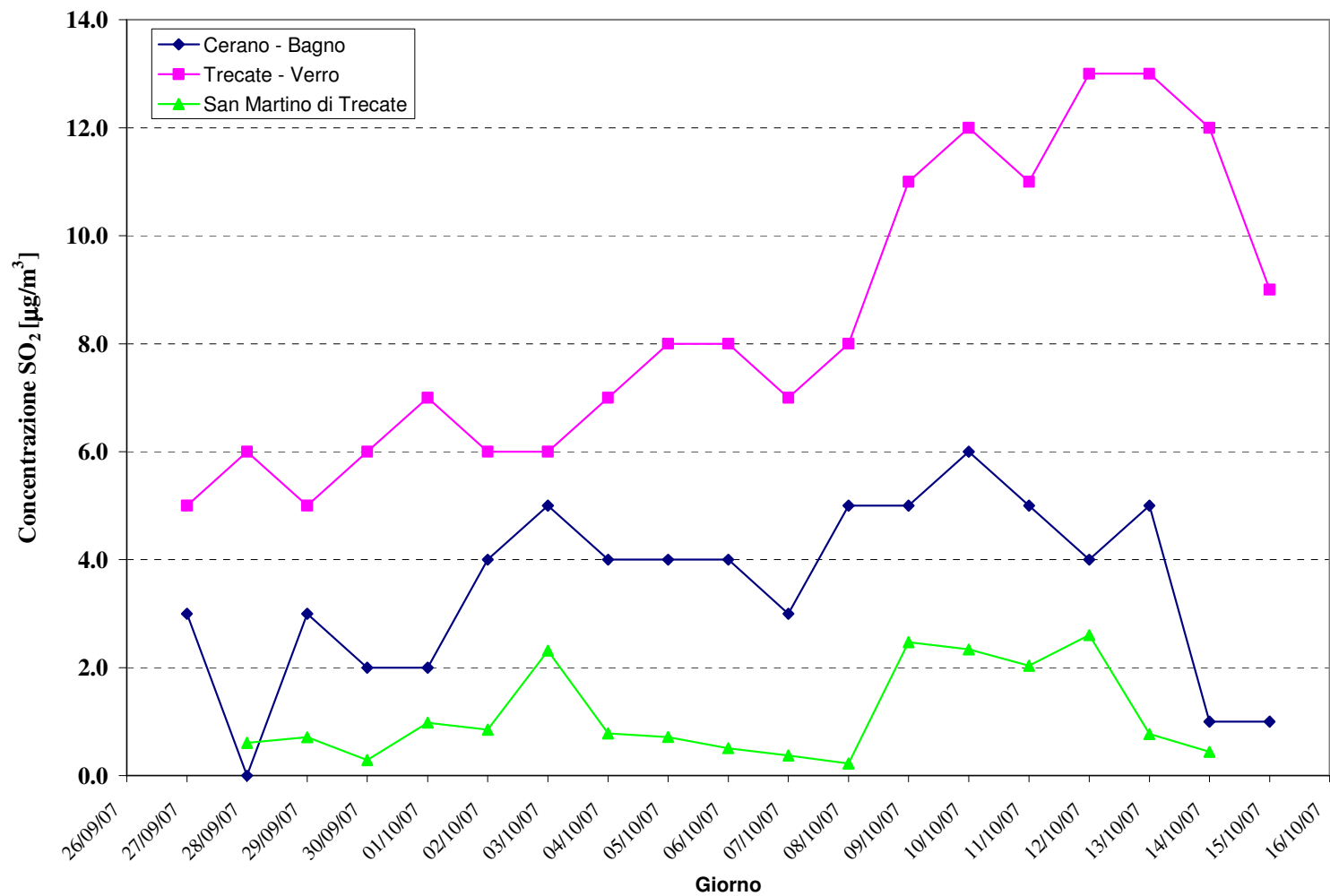


Figura 4.24 – Confronto tra i valori massimi giornalieri della concentrazione di SO₂ misurati dalle stazioni ARPA e dal laboratorio mobile

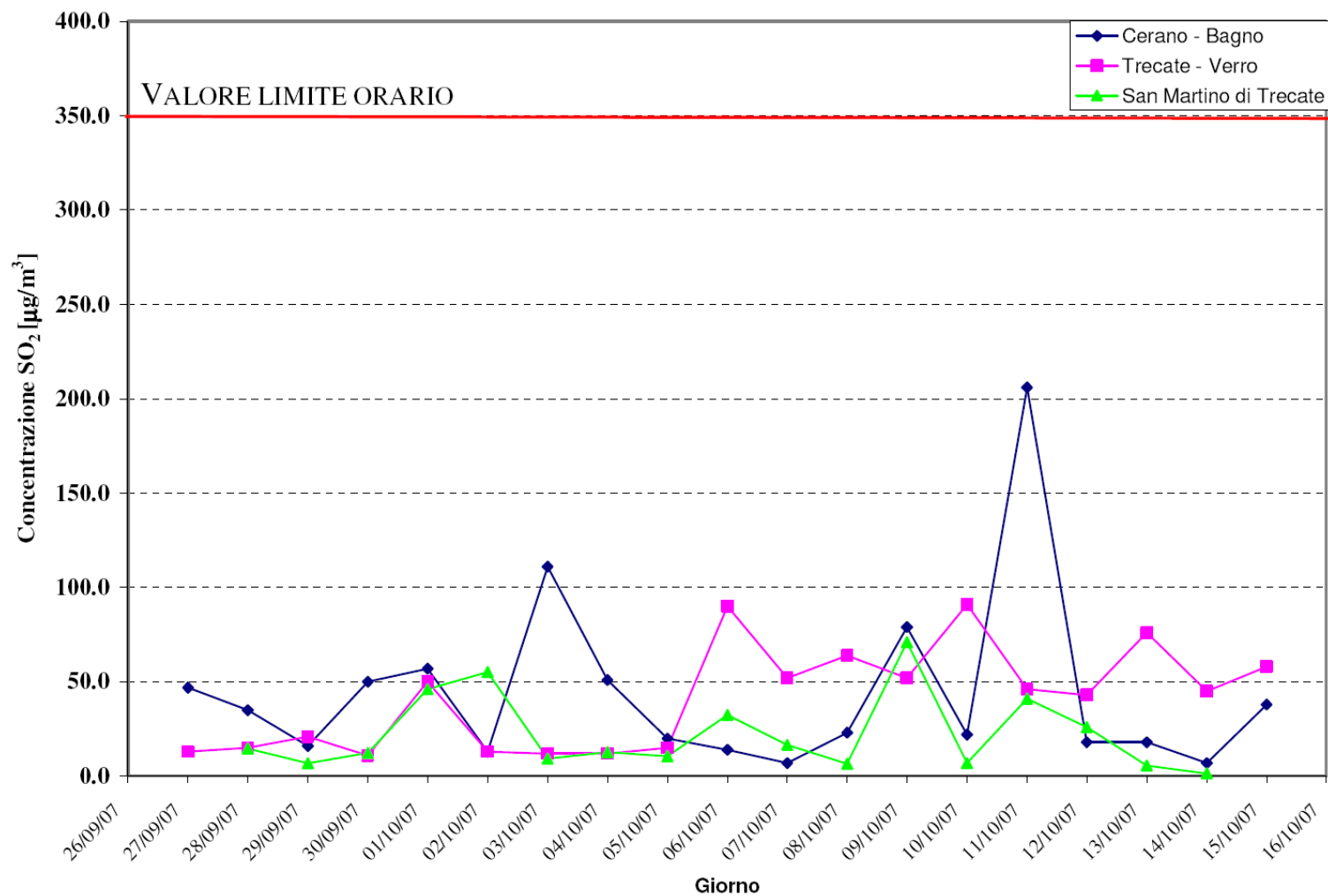
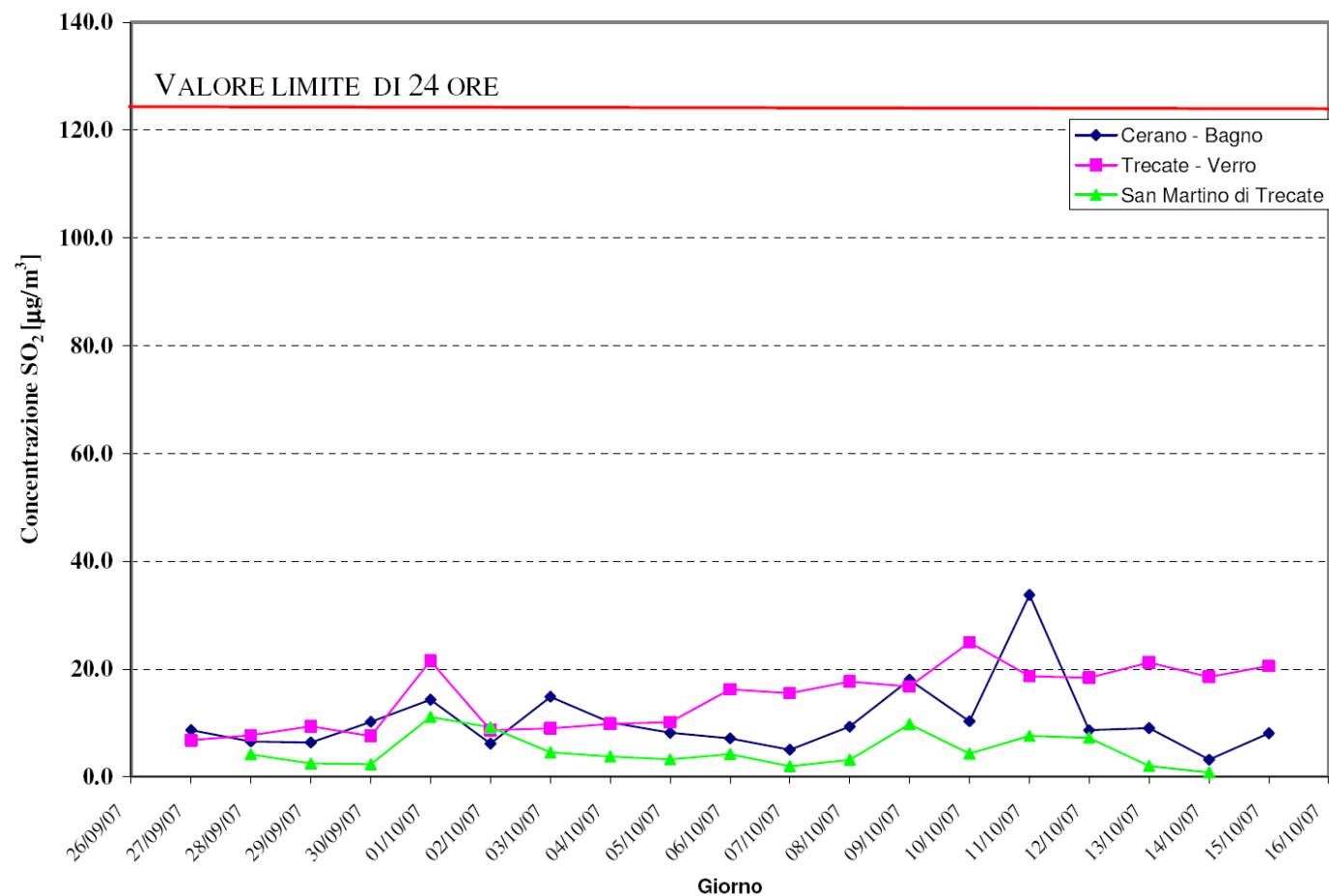


Figura 4.25 – Confronto tra i valori medi giornalieri della concentrazione di SO₂ misurati dalle stazioni ARPA e dal laboratorio mobile



5. VALUTAZIONI MODELLISTICHE

Le valutazioni modellistiche sono state realizzate allo scopo di meglio interpretare i dati sperimentali ottenuti dalle misure confrontandoli con le stime fornite per via modellistica in funzione delle condizioni meteo/diffusive e dell'evoluzione temporale del punto di massima ricaduta al suolo degli inquinanti emessi dalle sorgenti ESSECO in esame (camino E7).

5.1 CREAZIONE DELLO SCENARIO MODELLISTICO DI BASE

Come descritto nel paragrafo 2.3, il modello ISC3 deve essere necessariamente implementato con le seguenti informazioni:

❖ Parametri di emissione:

- i tassi di emissione della concentrazione di SO₂ da camino E7 (in g/s);
- ubicazione sorgente (coordinate X e Y);
- l'altezza del punto di rilascio (in metri);
- il diametro interno del camino di emissione (in metri);
- le caratteristiche fisiche delle emissioni (temperatura, portata e velocità degli effluenti).

❖ Parametri micrometeorologici:

- velocità e direzione di provenienza del vento (valori medi orari);
- classe di stabilità atmosferica (valori medi orari);
- altezza dello strato rimescolato (valori medi orari);
- temperatura ambientale (valori medi orari).

I parametri di emissione di SO₂ sono stati desunti dalle misure effettuate in tempo reale in emissione sulla sorgente E7 (paragrafo 4.1).

Tabella 5.1: Parametri di emissione utilizzati come input al modello diffusionale

Altezza del punto di rilascio	38 metri da p.c.
Diametro interno del camino	1 metro
Temperatura fumi	45 °C
Portata	78'000 Nm ³ /h
Concentrazione di SO ₂	20 mg/Nm ³ (valore medio desunto dalle misure in tempo reale – paragrafo 4.1)
Rateo di emissione di SO ₂	0.433 g/s (valore medio desunto dalle misure in tempo reale – paragrafo 4.1)

I parametri micrometeorologici necessari sono stati, invece, desunti dalle misure dei parametri meteorologici effettuate con laboratorio mobile (paragrafo 4.2). In particolare i valori delle classi di stabilità atmosferica sono state stimate, secondo le indicazioni di Pasquill e Gifford, a partire dai valori di Radiazione Solare e di velocità del vento per il periodo diurno e della sola velocità del vento per il periodo notturno (paragrafi 4.2 e 2.3).

**Tabella 5.2: Tabella di corrispondenza
Classi di stabilità atmosferica diurna -Radiazione Solare Totale**

Radiazione solare totale (W/m ²)	Classe di stabilità
[750; 1000)	A
[450; 750)	B
[150; 450)	C
(0; 150)	D
0	E

5.2 CONFRONTO TRA I VALORI DI CONCENTRAZIONE DI SO₂ MISURATI ED I VALORI STIMATI MODELLISTICAMENTE

Nelle tabelle 5.1 - 5.17 sono presentate su base oraria le concentrazioni di SO₂ misurate e i valori stimati modellisticamente. Sono altresì riportate le seguenti grandezze:

- Velocità e direzione del vento;
- Radiazione Solare Totale;
- Classe di Stabilità.

Gli stessi dati sono presentati in forma grafica nelle figure 5.1 – 5.6.

Le elaborazioni presentate permettono di effettuare le seguenti importanti osservazioni:

1. Il sito di ubicazione del laboratorio mobile, preventivamente scelto sulla base di una analisi meteo diffusionale del sito in esame (paragrafo 3), si è rivelato ben rappresentativo del punto di massima ricaduta al suolo dell'SO₂ emessa dal camino E7 di ESSECO. Le analisi modellistiche indicano, infatti, un elevato numero di situazioni orarie nelle quali il punto di misura si è venuto a trovare in condizioni di interessamento da parte delle ricadute al suolo delle emissioni della sorgente in esame.
2. La bontà della modellizzazioni effettuata è confermata inoltre dalle seguenti constatazioni:
 - Dai dati presentati si osserva un'ottima confrontabilità tra le stime modellistiche e le concentrazioni di SO₂ misurate con il Laboratorio Mobile.
 - Ogni qualvolta si verifica una situazione meteo diffusionale che il modello evidenzia come situazione di ricaduta al suolo di SO₂ emessa dal camino E7 di ESSECO il misuratore sul laboratorio mobile evidenzia un corrispondente picco di concentrazione in aria.
 - I valori misurati nelle condizioni di ricaduta indicate dal modello diffusionale sono contenuti entro i 10 µg/m³. Ciò conferma e valida perfettamente (attraverso confronto diretto) i valori stimati con lo stesso modello utilizzato nel presente lavoro relativamente alla valutazione previsionale effettuata in ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).
3. Si osserva, infine, la presenza di picchi di concentrazione misurati con laboratorio mobile durante situazioni assolutamente non riconducibili a ricadute al suolo di emissioni di ESSECO.

Tabella 5.1: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 28 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità Vento</i> <i>(m/s)</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i> <i>(°N)</i>	<i>Rad.Sol.Tot</i> <i>(W/m²)</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i> <i>(µg/m³)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i> <i>(µg/m³)</i>
28/09/2007	1:00	0.7	88	0	E	0.600	<0.1
28/09/2007	2:00	0.5	80	0	E	0.900	<0.1
28/09/2007	3:00	0.4	61	0	E	2.600	<0.1
28/09/2007	4:00	0.9	308	0	E	2.200	<0.1
28/09/2007	5:00	1.0	322	0	E	0.600	<0.1
28/09/2007	6:00	0.7	317	0	E	1.500	<0.1
28/09/2007	7:00	0.5	219	6	D	3.800	0.4
28/09/2007	8:00	0.5	130	67	D	7.400	<0.1
28/09/2007	9:00	0.7	127	153	C	6.200	<0.1
28/09/2007	10:00	0.6	150	287	C	3.800	<0.1
28/09/2007	11:00	0.9	109	616	B	2.400	<0.1
28/09/2007	12:00	0.9	200	437	C	14.600	4.2
28/09/2007	13:00	1.1	242	596	B	2.700	4.1
28/09/2007	14:00	0.9	150	244	C	11.300	<0.1
28/09/2007	15:00	1.5	135	269	C	10.000	<0.1
28/09/2007	16:00	1.3	143	185	C	2.900	<0.1
28/09/2007	17:00	1.0	156	58	D	ND	<0.1
28/09/2007	18:00	1.0	155	0	E	8.000	<0.1
28/09/2007	19:00	1.2	183	0	E	2.500	0.2
28/09/2007	20:00	1.1	120	0	E	2.900	<0.1
28/09/2007	21:00	1.4	118	0	E	2.100	<0.1
28/09/2007	22:00	0.8	86	0	E	2.000	<0.1
28/09/2007	23:00	0.8	84	0	E	2.700	<0.1
29/09/2007	0:00	0.6	60	0	E	2.500	<0.1

Tabella 5.2: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 29 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento (m/s)</i>	<i>Direzione di provenienza del vento (°N)</i>	<i>Rad.Sol.Tot (W/m²)</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile) (µg/m³)</i>	<i>SO₂ stimata (modello) (µg/m³)</i>
29/09/2007	1:00	0.8	72	0	E	2.1	<0.1
29/09/2007	2:00	0.8	71	0	E	1.9	<0.1
29/09/2007	3:00	0.7	72	0	E	1.4	<0.1
29/09/2007	4:00	0.7	93	0	E	2.6	<0.1
29/09/2007	5:00	0.8	105	0	E	3.4	<0.1
29/09/2007	6:00	0.8	139	0	E	5.3	<0.1
29/09/2007	7:00	0.7	130	4	D	3.5	<0.1
29/09/2007	8:00	0.8	154	85	D	3.6	<0.1
29/09/2007	9:00	1.1	173	58	D	2.8	<0.1
29/09/2007	10:00	1.2	195	88	D	2.9	0.9
29/09/2007	11:00	1.1	175	232	C	1.4	0.6
29/09/2007	12:00	0.9	169	213	C	0.9	<0.1
29/09/2007	13:00	1.0	174	392	C	1.1	0.5
29/09/2007	14:00	1.1	135	301	C	2.3	<0.1
29/09/2007	15:00	1.0	131	451	B	3.4	<0.1
29/09/2007	16:00	0.8	224	228	C	6.8	4.0
29/09/2007	17:00	0.8	149	63	D	ND	<0.1
29/09/2007	18:00	0.4	77	1	D	6.3	<0.1
29/09/2007	19:00	0.6	69	0	E	1.0	<0.1
29/09/2007	20:00	0.6	73	0	E	0.8	<0.1
29/09/2007	21:00	1.0	73	0	E	1.0	<0.1
29/09/2007	22:00	0.8	74	0	E	0.7	<0.1
29/09/2007	23:00	0.7	72	0	E	0.8	<0.1
30/09/2007	0:00	0.8	75	0	E	0.8	<0.1

Tabella 5.3: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 30 settembre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento (m/s)</i>	<i>Direzione di provenienza del vento (°N)</i>	<i>Rad.Sol.Tot (W/m²)</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile) (µg/m³)</i>	<i>SO₂ stimata (modello) (µg/m³)</i>
30/09/2007	1:00	0.7	102	0	E	0.7	<0.1
30/09/2007	2:00	0.7	98	0	E	0.5	<0.1
30/09/2007	3:00	0.8	76	0	E	0.6	<0.1
30/09/2007	4:00	0.7	69	0	E	0.5	<0.1
30/09/2007	5:00	0.6	75	0	E	0.6	<0.1
30/09/2007	6:00	0.5	68	0	E	0.6	<0.1
30/09/2007	7:00	0.5	72	0	E	0.6	<0.1
30/09/2007	8:00	0.5	76	4	D	0.3	<0.1
30/09/2007	9:00	0.4	93	26	D	0.5	<0.1
30/09/2007	10:00	0.4	85	44	D	0.3	<0.1
30/09/2007	11:00	0.5	106	123	D	0.5	<0.1
30/09/2007	12:00	0.6	160	265	C	1.1	<0.1
30/09/2007	13:00	0.6	134	285	C	1.3	<0.1
30/09/2007	14:00	0.7	158	155	C	11.7	<0.1
30/09/2007	15:00	0.7	235	323	C	9.1	3.6
30/09/2007	16:00	0.8	282	129	D	4.1	<0.1
30/09/2007	17:00	0.8	302	34	D	ND	<0.1
30/09/2007	18:00	0.6	304	1	D	12.4	<0.1
30/09/2007	19:00	0.4	313	0	E	1.6	<0.1
30/09/2007	20:00	0.3	237	0	E	1.5	0.2
30/09/2007	21:00	0.2	127	0	E	2.1	<0.1
30/09/2007	22:00	0.3	201	0	E	1.0	0.4
30/09/2007	23:00	0.3	145	0	E	1.1	<0.1
1/10/2007	0:00	0.3	67	0	E	0.9	<0.1

Tabella 5.4: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 01 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento (m/s)</i>	<i>Direzione di provenienza del vento (°N)</i>	<i>Rad.Sol.Tot . (W/m²)</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile) (µg/m³)</i>	<i>SO₂ stimata (modello) (µg/m³)</i>
1/10/2007	1:00	0.3	62	0	E	1.0	<0.1
1/10/2007	2:00	0.3	70	0	E	1.5	<0.1
1/10/2007	3:00	0.3	72	0	E	1.7	<0.1
1/10/2007	4:00	0.3	54	0	E	2.9	<0.1
1/10/2007	5:00	0.3	50	0	E	4.6	<0.1
1/10/2007	6:00	0.3	60	0	E	5.4	<0.1
1/10/2007	7:00	0.4	45	19	D	6.5	<0.1
1/10/2007	8:00	0.5	78	147	D	4.8	<0.1
1/10/2007	9:00	0.6	105	339	C	3.4	<0.1
1/10/2007	10:00	0.7	139	373	C	3.0	<0.1
1/10/2007	11:00	0.7	127	524	B	3.0	<0.1
1/10/2007	12:00	0.9	142	547	B	1.9	<0.1
1/10/2007	13:00	1.1	183	436	C	11.8	3.6
1/10/2007	14:00	1.0	131	191	C	35.8	<0.1
1/10/2007	15:00	1.0	112	300	C	46.0	<0.1
1/10/2007	16:00	0.9	104	206	C	37.8	<0.1
1/10/2007	17:00	0.7	121	57	D	ND	<0.1
1/10/2007	18:00	0.2	106	0	E	32.7	<0.1
1/10/2007	19:00	0.2	48	0	E	21.8	<0.1
1/10/2007	20:00	0.3	55	0	E	16.6	<0.1
1/10/2007	21:00	0.5	75	0	E	6.2	<0.1
1/10/2007	22:00	0.4	65	0	E	2.2	<0.1
1/10/2007	23:00	0.6	61	0	E	3.4	<0.1
2/10/2007	0:00	0.8	67	0	E	1.4	<0.1

Tabella 5.5: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 02 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento (m/s)</i>	<i>Direzione di provenienza del vento (°N)</i>	<i>Rad.Sol.Tot. (W/m²)</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile) (µg/m³)</i>	<i>SO₂ stimata (modello) (µg/m³)</i>
2/10/2007	1:00	0.3	24	0	E	1.3	<0.1
2/10/2007	2:00	0.5	61	0	E	0.9	<0.1
2/10/2007	3:00	0.5	52	0	E	1.1	<0.1
2/10/2007	4:00	0.5	57	0	E	2.3	<0.1
2/10/2007	5:00	0.5	55	0	E	2.3	<0.1
2/10/2007	6:00	0.5	122	0	E	4.1	<0.1
2/10/2007	7:00	0.6	273	10	D	3.2	<0.1
2/10/2007	8:00	0.6	182	174	C	4.1	2.3
2/10/2007	9:00	0.6	104	388	C	3.2	<0.1
2/10/2007	10:00	0.8	158	516	B	1.6	<0.1
2/10/2007	11:00	0.7	110	605	B	1.5	<0.1
2/10/2007	12:00	1.1	120	624	B	3.6	<0.1
2/10/2007	13:00	1.0	151	444	C	50.7	<0.1
2/10/2007	14:00	1.1	167	141	D	55.3	<0.1
2/10/2007	15:00	1.1	111	399	C	33.1	<0.1
2/10/2007	16:00	1.0	164	236	C	13.5	<0.1
2/10/2007	17:00	0.6	251	69	D	ND	<0.1
2/10/2007	18:00	0.3	213	0	E	10.2	0.9
2/10/2007	19:00	0.4	53	0	E	4.6	<0.1
2/10/2007	20:00	0.3	112	0	E	3.8	<0.1
2/10/2007	21:00	0.7	88	0	E	3.4	<0.1
2/10/2007	22:00	0.7	63	0	E	2.3	<0.1
2/10/2007	23:00	0.9	69	0	E	2.6	<0.1
3/10/2007	0:00	1.2	74	0	E	2.8	<0.1

Tabella 5.6: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 03 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
3/10/2007	1:00	0.9	69	0	E	2.6	<0.1
3/10/2007	2:00	0.6	68	0	E	2.6	<0.1
3/10/2007	3:00	0.7	65	0	E	2.3	<0.1
3/10/2007	4:00	0.7	63	0	E	2.9	<0.1
3/10/2007	5:00	0.6	64	0	E	3.7	<0.1
3/10/2007	6:00	0.6	69	0	E	3.8	<0.1
3/10/2007	7:00	0.5	59	9	D	5.9	<0.1
3/10/2007	8:00	0.5	80	160	C	5.3	<0.1
3/10/2007	9:00	0.7	102	351	C	5.6	<0.1
3/10/2007	10:00	0.6	104	485	B	6.0	<0.1
3/10/2007	11:00	0.6	147	555	B	8.4	<0.1
3/10/2007	12:00	0.8	198	614	B	6.1	4.8
3/10/2007	13:00	0.7	162	442	C	7.0	<0.1
3/10/2007	14:00	1.1	256	179	C	5.2	<0.1
3/10/2007	15:00	1.2	296	346	C	3.3	<0.1
3/10/2007	16:00	1.2	312	99	D	3.2	<0.1
3/10/2007	17:00	0.7	197	17	D	ND	0.8
3/10/2007	18:00	0.4	186	0	E	9.3	0.5
3/10/2007	19:00	0.5	258	0	E	4.6	<0.1
3/10/2007	20:00	0.6	155	0	E	4.4	<0.1
3/10/2007	21:00	0.4	149	0	E	3.2	<0.1
3/10/2007	22:00	0.5	66	0	E	3.0	<0.1
3/10/2007	23:00	0.5	170	0	E	3.1	<0.1
4/10/2007	0:00	0.3	92	0	E	3.0	<0.1

Tabella 5.7: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 04 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
4/10/2007	1:00	0.3	92	0	E	2.3	<0.1
4/10/2007	2:00	0.4	65	0	E	1.9	<0.1
4/10/2007	3:00	0.4	76	0	E	0.8	<0.1
4/10/2007	4:00	0.3	116	0	E	2.7	<0.1
4/10/2007	5:00	0.2	113	0	E	4.0	<0.1
4/10/2007	6:00	0.4	305	0	E	4.3	<0.1
4/10/2007	7:00	0.4	99	10	D	5.1	<0.1
4/10/2007	8:00	0.3	76	52	D	5.6	<0.1
4/10/2007	9:00	0.5	108	231	C	4.7	<0.1
4/10/2007	10:00	0.6	89	246	C	4.0	<0.1
4/10/2007	11:00	0.5	131	227	C	3.5	<0.1
4/10/2007	12:00	0.8	240	407	C	5.4	3.4
4/10/2007	13:00	0.8	131	406	C	3.3	<0.1
4/10/2007	14:00	0.7	123	134	D	2.4	<0.1
4/10/2007	15:00	0.7	221	95	D	4.6	0.8
4/10/2007	16:00	0.9	301	41	D	5.1	<0.1
4/10/2007	17:00	0.6	301	48	D	ND	<0.1
4/10/2007	18:00	0.3	123	0	E	12.7	<0.1
4/10/2007	19:00	0.2	87	0	E	2.1	<0.1
4/10/2007	20:00	0.3	150	0	E	2.4	<0.1
4/10/2007	21:00	0.3	125	0	E	3.3	<0.1
4/10/2007	22:00	0.3	108	0	E	3.2	<0.1
4/10/2007	23:00	0.3	82	0	E	2.4	<0.1
5/10/2007	0:00	0.5	67	0	E	0.8	<0.1

Tabella 5.8: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 05 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
5/10/2007	1:00	0.6	70	0	E	0.7	<0.1
5/10/2007	2:00	0.4	72	0	E	1.2	<0.1
5/10/2007	3:00	0.5	65	0	E	1.2	<0.1
5/10/2007	4:00	0.3	67	0	E	1.9	<0.1
5/10/2007	5:00	0.5	72	0	E	1.6	<0.1
5/10/2007	6:00	0.3	61	0	E	3.7	<0.1
5/10/2007	7:00	0.3	72	10	D	6.2	<0.1
5/10/2007	8:00	0.4	82	109	D	3.6	<0.1
5/10/2007	9:00	0.4	206	260	C	4.0	3.7
5/10/2007	10:00	0.7	257	358	C	N.D.	<0.1
5/10/2007	11:00	0.7	215	467	B	6.7	4.8
5/10/2007	12:00	0.8	181	312	C	3.4	2.8
5/10/2007	13:00	0.7	213	471	B	1.5	4.7
5/10/2007	14:00	0.8	148	214	C	1.2	<0.1
5/10/2007	15:00	0.7	213	307	C	10.5	4.2
5/10/2007	16:00	0.8	289	181	C	2.8	<0.1
5/10/2007	17:00	0.9	298	38	D	ND	<0.1
5/10/2007	18:00	0.7	249	0	E	3.3	<0.1
5/10/2007	19:00	0.5	87	0	E	3.3	<0.1
5/10/2007	20:00	0.3	173	0	E	2.4	<0.1
5/10/2007	21:00	0.3	238	0	E	3.2	<0.1
5/10/2007	22:00	0.6	263	0	E	3.4	<0.1
5/10/2007	23:00	0.5	132	0	E	2.9	<0.1
6/10/2007	0:00	0.5	74	0	E	2.5	<0.1

Tabella 5.9: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 06 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
6/10/2007	1:00	0.5	90	0	E	1.4	<0.1
6/10/2007	2:00	0.4	85	0	E	2.0	<0.1
6/10/2007	3:00	0.6	100	0	E	1.3	<0.1
6/10/2007	4:00	0.4	107	0	E	2.2	<0.1
6/10/2007	5:00	0.2	112	0	E	3.1	<0.1
6/10/2007	6:00	0.4	78	0	E	3.6	<0.1
6/10/2007	7:00	0.4	100	4	D	2.7	<0.1
6/10/2007	8:00	0.4	98	73	D	3.0	<0.1
6/10/2007	9:00	0.5	186	158	C	9.0	4.1
6/10/2007	10:00	0.8	244	417	C	5.9	2.2
6/10/2007	11:00	0.7	194	134	D	3.9	0.8
6/10/2007	12:00	0.6	176	74	D	2.5	<0.1
6/10/2007	13:00	0.7	102	182	C	3.0	<0.1
6/10/2007	14:00	0.7	166	243	C	8.2	<0.1
6/10/2007	15:00	0.8	117	221	C	32.4	2.2
6/10/2007	16:00	1.0	153	150	D	7.9	<0.1
6/10/2007	17:00	1.8	188	27	D	ND	<0.1
6/10/2007	18:00	2.0	191	0	E	0.7	0.6
6/10/2007	19:00	1.7	164	0	E	0.5	<0.1
6/10/2007	20:00	1.7	160	0	E	0.6	<0.1
6/10/2007	21:00	1.5	152	0	E	0.9	<0.1
6/10/2007	22:00	1.5	125	0	E	1.0	<0.1
6/10/2007	23:00	1.4	126	0	E	0.8	<0.1
7/10/2007	0:00	1.1	108	0	E	0.7	<0.1

Tabella 5.10: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 07 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
7/10/2007	1:00	0.5	79	0	E	0.5	<0.1
7/10/2007	2:00	0.6	84	0	E	0.6	<0.1
7/10/2007	3:00	0.5	93	0	E	0.5	<0.1
7/10/2007	4:00	0.6	104	0	E	0.8	<0.1
7/10/2007	5:00	0.4	122	0	E	1.3	<0.1
7/10/2007	6:00	0.5	105	0	E	1.8	<0.1
7/10/2007	7:00	0.5	109	4	D	0.9	<0.1
7/10/2007	8:00	0.8	107	84	D	1.0	<0.1
7/10/2007	9:00	1.1	147	319	C	2.4	<0.1
7/10/2007	10:00	1.4	177	526	B	1.3	2.1
7/10/2007	11:00	1.4	169	596	B	0.9	0.3
7/10/2007	12:00	1.3	176	626	B	0.9	1.8
7/10/2007	13:00	1.2	159	439	C	1.8	<0.1
7/10/2007	14:00	1.0	159	164	C	3.6	<0.1
7/10/2007	15:00	1.0	136	358	C	4.2	<0.1
7/10/2007	16:00	0.9	166	208	C	1.3	<0.1
7/10/2007	17:00	1.0	192	41	D	ND	0.8
7/10/2007	18:00	0.9	188	0	E	16.6	0.4
7/10/2007	19:00	0.9	181	0	E	1.2	0.1
7/10/2007	20:00	0.8	159	0	E	1.1	<0.1
7/10/2007	21:00	0.5	132	0	E	0.5	<0.1
7/10/2007	22:00	0.5	79	0	E	0.7	<0.1
7/10/2007	23:00	0.5	78	0	E	0.9	<0.1
8/10/2007	0:00	0.5	80	0	E	0.4	<0.1

Tabella 5.11: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 08 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
8/10/2007	1:00	0.3	79	0	E	0.2	<0.1
8/10/2007	2:00	0.4	66	0	E	ND	<0.1
8/10/2007	3:00	0.4	86	0	E	0.3	<0.1
8/10/2007	4:00	0.5	88	0	E	1.3	<0.1
8/10/2007	5:00	0.3	64	0	E	3.0	<0.1
8/10/2007	6:00	0.3	113	0	E	5.2	<0.1
8/10/2007	7:00	0.3	150	0	E	3.7	<0.1
8/10/2007	8:00	0.4	125	30	D	3.6	<0.1
8/10/2007	9:00	0.8	175	234	C	3.3	0.5
8/10/2007	10:00	1.0	167	392	C	0.9	<0.1
8/10/2007	11:00	1.1	187	551	B	1.0	3.9
8/10/2007	12:00	1.1	188	575	B	5.0	4.2
8/10/2007	13:00	1.2	169	384	C	6.6	<0.1
8/10/2007	14:00	0.9	118	145	D	2.6	<0.1
8/10/2007	15:00	1.1	149	300	C	1.8	<0.1
8/10/2007	16:00	0.7	127	131	D	1.7	<0.1
8/10/2007	17:00	0.2	44	10	D	ND	<0.1
8/10/2007	18:00	0.2	68	0	E	5.1	<0.1
8/10/2007	19:00	0.4	110	0	E	5.1	<0.1
8/10/2007	20:00	0.3	121	0	E	4.7	<0.1
8/10/2007	21:00	0.6	114	0	E	3.7	<0.1
8/10/2007	22:00	0.8	80	0	E	3.9	<0.1
8/10/2007	23:00	0.5	61	0	E	3.4	<0.1
9/10/2007	0:00	1.0	72	0	E	3.4	<0.1

Tabella 5.12: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 09 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
9/10/2007	1:00	1.1	82	0	E	3.6	<0.1
9/10/2007	2:00	1.1	83	0	E	4.4	<0.1
9/10/2007	3:00	1.0	69	0	E	4.3	<0.1
9/10/2007	4:00	0.8	65	0	E	3.5	<0.1
9/10/2007	5:00	0.8	67	0	E	5.6	<0.1
9/10/2007	6:00	0.5	76	0	E	5.1	<0.1
9/10/2007	7:00	0.6	53	16	D	6.5	<0.1
9/10/2007	8:00	0.7	67	111	D	6.6	<0.1
9/10/2007	9:00	0.6	68	198	C	6.6	<0.1
9/10/2007	10:00	0.6	98	316	C	4.6	<0.1
9/10/2007	11:00	0.5	121	285	C	3.7	<0.1
9/10/2007	12:00	0.8	166	441	C	26.5	<0.1
9/10/2007	13:00	0.9	175	267	C	71.0	0.7
9/10/2007	14:00	0.8	208	201	C	32.2	4.2
9/10/2007	15:00	1.0	209	224	C	12.4	4.2
9/10/2007	16:00	0.8	173	142	D	5.0	<0.1
9/10/2007	17:00	0.4	125	29	D	ND	<0.1
9/10/2007	18:00	0.4	160	0	E	3.9	<0.1
9/10/2007	19:00	0.5	122	0	E	3.4	<0.1
9/10/2007	20:00	0.4	54	0	E	3.2	<0.1
9/10/2007	21:00	0.4	54	0	E	4.2	<0.1
9/10/2007	22:00	0.6	72	0	E	3.2	<0.1
9/10/2007	23:00	0.9	69	0	E	2.5	<0.1
10/10/2007	0:00	1.0	73	0	E	2.9	<0.1

Tabella 5.13: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 10 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
10/10/2007	1:00	1.0	73	0	E	3.4	<0.1
10/10/2007	2:00	1.0	74	0	E	3.3	<0.1
10/10/2007	3:00	0.7	73	0	E	2.9	<0.1
10/10/2007	4:00	0.6	72	0	E	3.6	<0.1
10/10/2007	5:00	0.5	72	0	E	4.8	<0.1
10/10/2007	6:00	0.5	87	0	E	4.7	<0.1
10/10/2007	7:00	0.4	104	4	D	5.2	<0.1
10/10/2007	8:00	0.4	74	49	D	6.1	<0.1
10/10/2007	9:00	0.4	68	120	D	6.2	<0.1
10/10/2007	10:00	0.5	95	223	C	6.9	<0.1
10/10/2007	11:00	0.9	146	324	C	7.0	<0.1
10/10/2007	12:00	1.0	162	462	B	5.1	<0.1
10/10/2007	13:00	0.9	171	325	C	4.2	0.1
10/10/2007	14:00	0.9	157	178	C	4.0	<0.1
10/10/2007	15:00	0.7	124	223	C	4.5	<0.1
10/10/2007	16:00	0.4	111	142	D	4.8	<0.1
10/10/2007	17:00	0.7	191	25	D	ND	0.8
10/10/2007	18:00	0.4	164	0	E	3.7	<0.1
10/10/2007	19:00	0.3	53	0	E	3.4	<0.1
10/10/2007	20:00	0.4	91	0	E	4.2	<0.1
10/10/2007	21:00	0.4	58	0	E	4.2	<0.1
10/10/2007	22:00	0.6	71	0	E	2.7	<0.1
10/10/2007	23:00	0.7	70	0	E	2.4	<0.1
11/10/2007	0:00	0.6	80	0	E	2.3	<0.1

Tabella 5.14: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 11 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
11/10/2007	1:00	0.5	84	0	E	2.0	<0.1
11/10/2007	2:00	0.4	90	0	E	2.6	<0.1
11/10/2007	3:00	0.4	126	0	E	2.9	<0.1
11/10/2007	4:00	0.2	43	0	E	4.5	<0.1
11/10/2007	5:00	0.3	68	0	E	6.0	<0.1
11/10/2007	6:00	0.4	68	0	E	5.4	<0.1
11/10/2007	7:00	0.4	75	6	D	5.7	<0.1
11/10/2007	8:00	0.5	84	105	D	4.1	<0.1
11/10/2007	9:00	0.5	103	239	C	5.1	<0.1
11/10/2007	10:00	0.6	156	364	C	9.7	<0.1
11/10/2007	11:00	0.6	174	326	C	41.1	0.5
11/10/2007	12:00	0.6	146	469	B	17.2	<0.1
11/10/2007	13:00	0.8	111	323	C	6.0	<0.1
11/10/2007	14:00	0.8	106	140	D	3.4	<0.1
11/10/2007	15:00	0.6	122	216	C	2.9	<0.1
11/10/2007	16:00	0.6	207	151	C	11.1	4.2
11/10/2007	17:00	0.8	210	28	D	ND	1.0
11/10/2007	18:00	0.7	265	0	E	14.3	<0.1
11/10/2007	19:00	0.4	307	0	E	8.4	<0.1
11/10/2007	20:00	0.4	201	0	E	8.5	0.4
11/10/2007	21:00	0.5	125	0	E	4.9	<0.1
11/10/2007	22:00	0.6	70	0	E	4.0	<0.1
11/10/2007	23:00	0.8	82	0	E	2.6	<0.1
12/10/2007	0:00	0.8	78	0	E	2.7	<0.1

Tabella 5.15: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 12 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
12/10/2007	1:00	0.7	94	0	E	3.0	<0.1
12/10/2007	2:00	0.7	88	0	E	3.1	<0.1
12/10/2007	3:00	0.8	86	0	E	3.3	<0.1
12/10/2007	4:00	0.7	79	0	E	3.0	<0.1
12/10/2007	5:00	0.6	67	0	E	4.4	<0.1
12/10/2007	6:00	0.8	70	0	E	5.7	<0.1
12/10/2007	7:00	1.0	85	6	D	3.9	<0.1
12/10/2007	8:00	1.0	74	115	D	6.0	<0.1
12/10/2007	9:00	0.7	92	277	C	5.9	<0.1
12/10/2007	10:00	0.7	181	377	C	11.9	2.8
12/10/2007	11:00	0.8	202	389	C	26.0	4.1
12/10/2007	12:00	0.6	179	393	C	25.4	2.0
12/10/2007	13:00	0.9	212	316	C	13.7	4.2
12/10/2007	14:00	0.7	169	171	C	14.3	<0.1
12/10/2007	15:00	0.7	155	198	C	8.5	<0.1
12/10/2007	16:00	0.7	179	121	D	5.8	0.2
12/10/2007	17:00	0.5	182	33	D	ND	0.2
12/10/2007	18:00	0.3	204	0	E	2.6	0.6
12/10/2007	19:00	0.4	220	0	E	2.7	0.5
12/10/2007	20:00	0.3	129	0	E	3.7	<0.1
12/10/2007	21:00	0.4	48	0	E	3.1	<0.1
12/10/2007	22:00	0.5	61	0	E	3.0	<0.1
12/10/2007	23:00	0.4	56	0	E	4.0	<0.1
13/10/2007	0:00	0.4	72	0	E	3.7	<0.1

Tabella 5.16: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 13 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
13/10/2007	1:00	0.6	91	0	E	0.8	<0.1
13/10/2007	2:00	0.6	61	0	E	1.5	<0.1
13/10/2007	3:00	1.0	76	0	E	1.6	<0.1
13/10/2007	4:00	0.7	77	0	E	1.3	<0.1
13/10/2007	5:00	0.6	63	0	E	3.0	<0.1
13/10/2007	6:00	0.6	66	0	E	2.4	<0.1
13/10/2007	7:00	0.8	83	7	D	2.0	<0.1
13/10/2007	8:00	0.8	83	82	D	2.5	<0.1
13/10/2007	9:00	0.7	103	213	C	2.8	<0.1
13/10/2007	10:00	1.1	134	328	C	5.7	<0.1
13/10/2007	11:00	1.4	183	398	C	3.4	3.9
13/10/2007	12:00	1.4	191	420	C	2.9	4.6
13/10/2007	13:00	1.5	179	300	C	1.2	2.1
13/10/2007	14:00	1.5	179	181	C	1.3	2.1
13/10/2007	15:00	1.4	175	177	C	3.4	0.7
13/10/2007	16:00	1.1	166	112	D	3.5	<0.1
13/10/2007	17:00	0.8	165	17	D	ND	<0.1
13/10/2007	18:00	0.5	90	0	E	1.8	<0.1
13/10/2007	19:00	0.7	71	0	E	0.8	<0.1
13/10/2007	20:00	1.2	79	0	E	0.8	<0.1
13/10/2007	21:00	1.2	84	0	E	1.0	<0.1
13/10/2007	22:00	1.1	76	0	E	0.9	<0.1
13/10/2007	23:00	1.1	77	0	E	1.1	<0.1
14/10/2007	0:00	1.2	78	0	E	1.1	<0.1

Tabella 5.17: Confronto tra la concentrazione di SO₂ misurata e stimata – 14 ottobre 2007

<i>Data</i>	<i>Ora</i>	<i>Velocità vento</i>	<i>Direzione di provenienza del vento</i>	<i>Rad.Sol.Tot.</i>	<i>Classe di stabilità</i>	<i>SO₂ misurata (laboratorio mobile)</i>	<i>SO₂ stimata (modello)</i>
		<i>(m/s)</i>	<i>(°N)</i>	<i>(W/m²)</i>		<i>(µg/m³)</i>	<i>(µg/m³)</i>
14/10/2007	1:00	1.0	86	0	E	1.1	<0.1
14/10/2007	2:00	0.9	81	0	E	0.8	<0.1
14/10/2007	3:00	0.7	83	0	E	0.7	<0.1
14/10/2007	4:00	0.8	83	0	E	0.6	<0.1
14/10/2007	5:00	0.6	92	0	E	0.8	<0.1
14/10/2007	6:00	0.6	71	0	E	0.6	<0.1
14/10/2007	7:00	0.5	94	4	D	0.5	<0.1
14/10/2007	8:00	0.6	101	109	D	1.0	<0.1
14/10/2007	9:00	0.8	123	270	C	1.0	<0.1
14/10/2007	10:00	1.5	176	390	C	1.0	1.0
14/10/2007	11:00	1.8	169	455	B	1.1	0.4
14/10/2007	12:00	1.9	179	480	B	0.9	2.2
14/10/2007	13:00	1.7	174	307	C	0.7	0.5
14/10/2007	14:00	1.6	184	132	D	0.7	1.8
14/10/2007	15:00	1.4	179	180	C	0.7	2.1
14/10/2007	16:00	1.4	167	142	D	0.7	<0.1
14/10/2007	17:00	1.2	173	21	D	ND	<0.1
14/10/2007	18:00	0.9	160	0	E	1.2	<0.1
14/10/2007	19:00	0.9	161	0	E	0.7	<0.1
14/10/2007	20:00	0.7	141	0	E	0.9	<0.1
14/10/2007	21:00	0.5	105	0	E	1.4	<0.1
14/10/2007	22:00	0.8	89	0	E	0.4	<0.1
14/10/2007	23:00	0.7	148	0	E	0.7	<0.1
15/10/2007	0:00	0.7	97	0	E	0.7	<0.1

Figura 5.1 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 27.09.2007 – 29.09.2007)

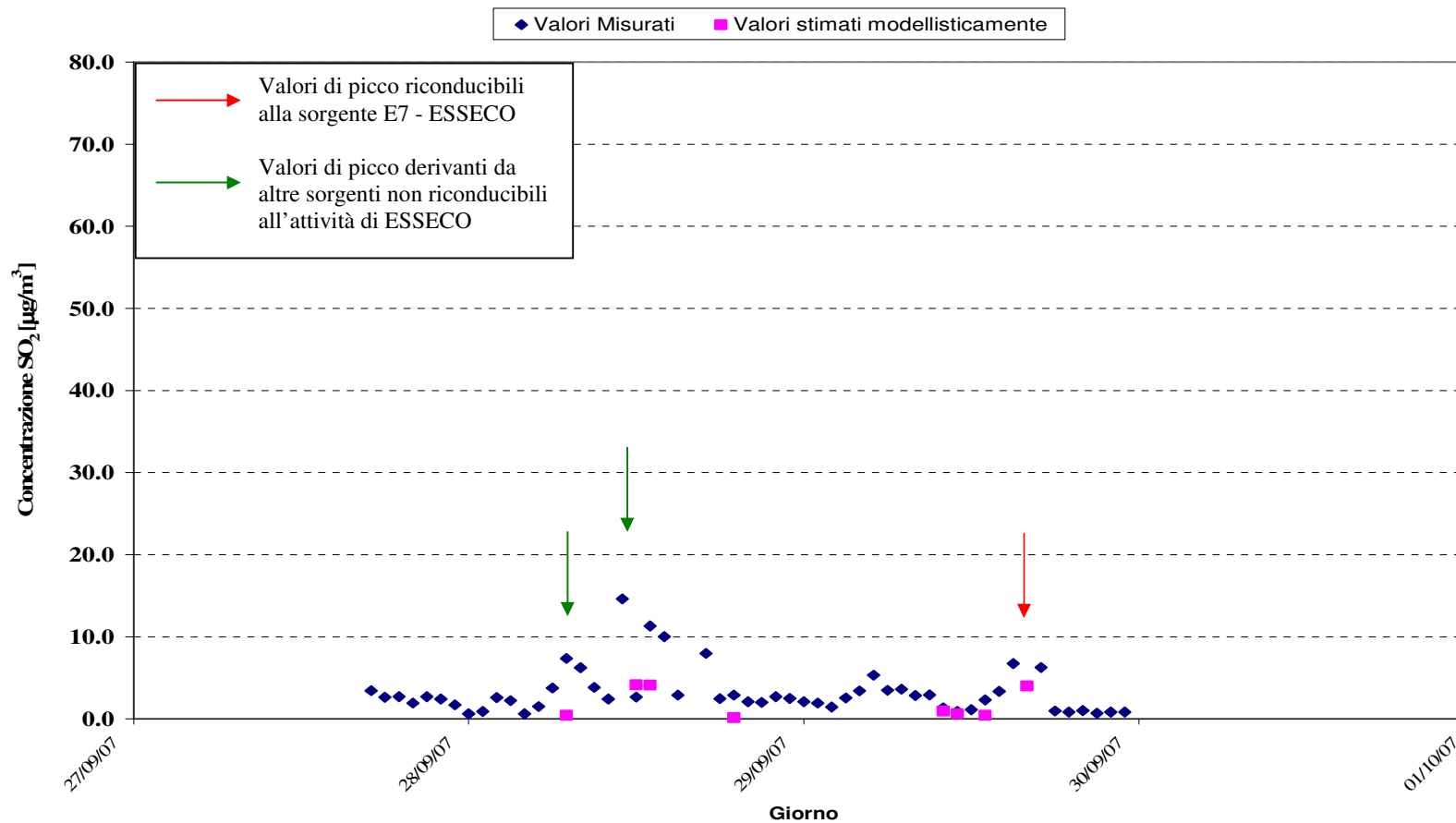


Figura 5.2 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 30.09.2007 – 02.10.2007)

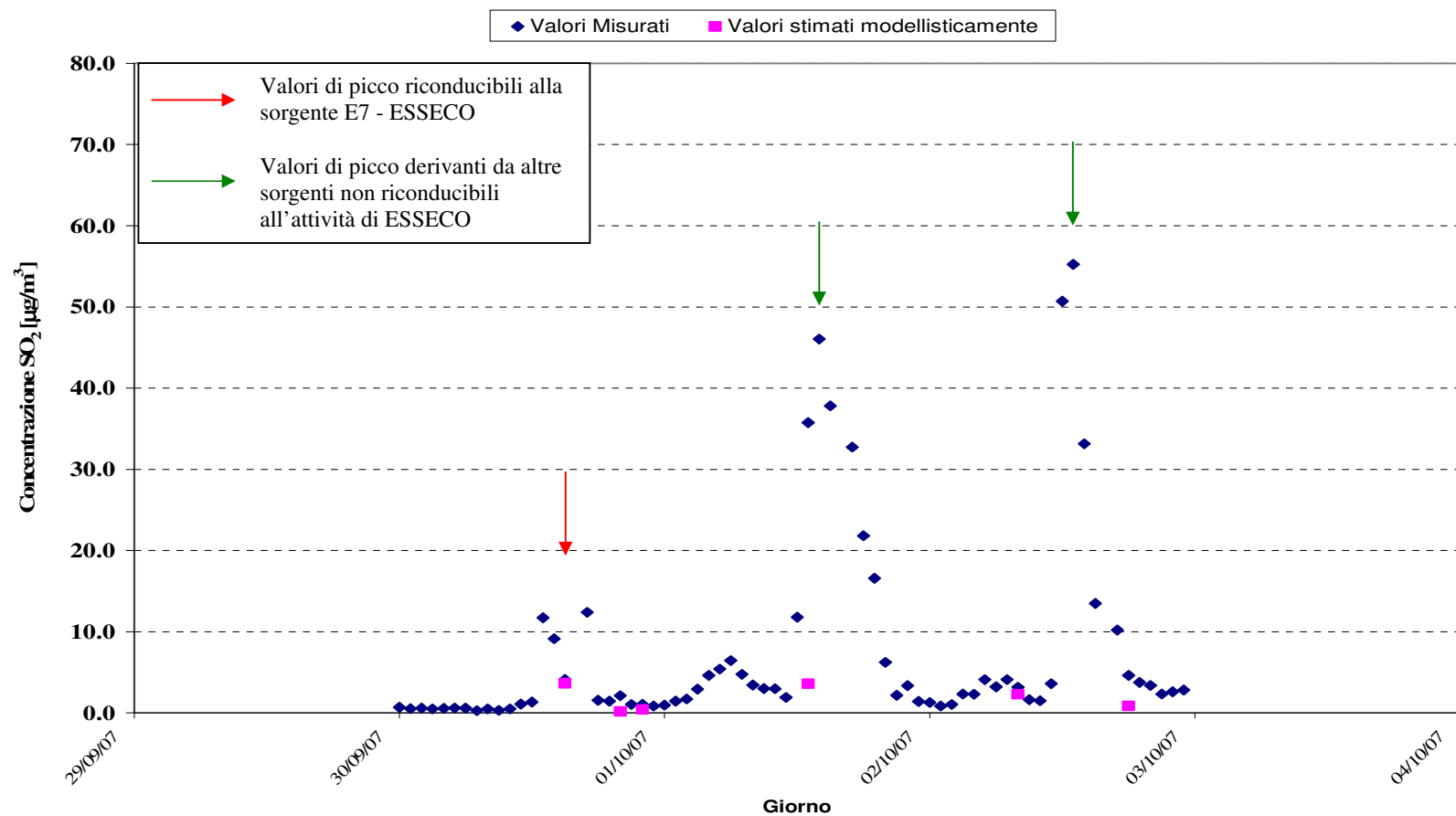


Figura 5.3 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 03.10.2007 – 05.10.2007)

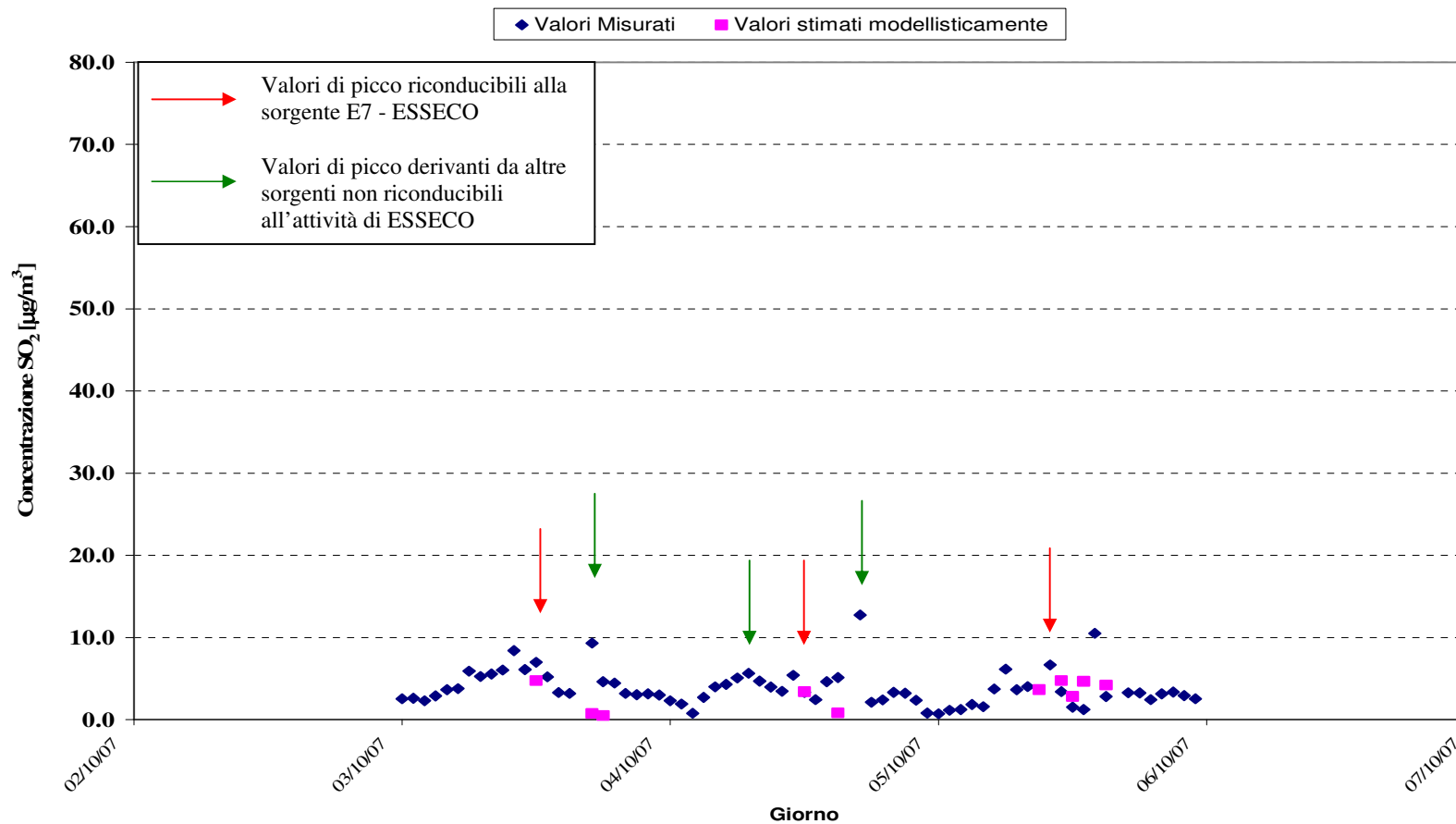


Figura 5.4 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 06.10.2007 – 08.10.2007)

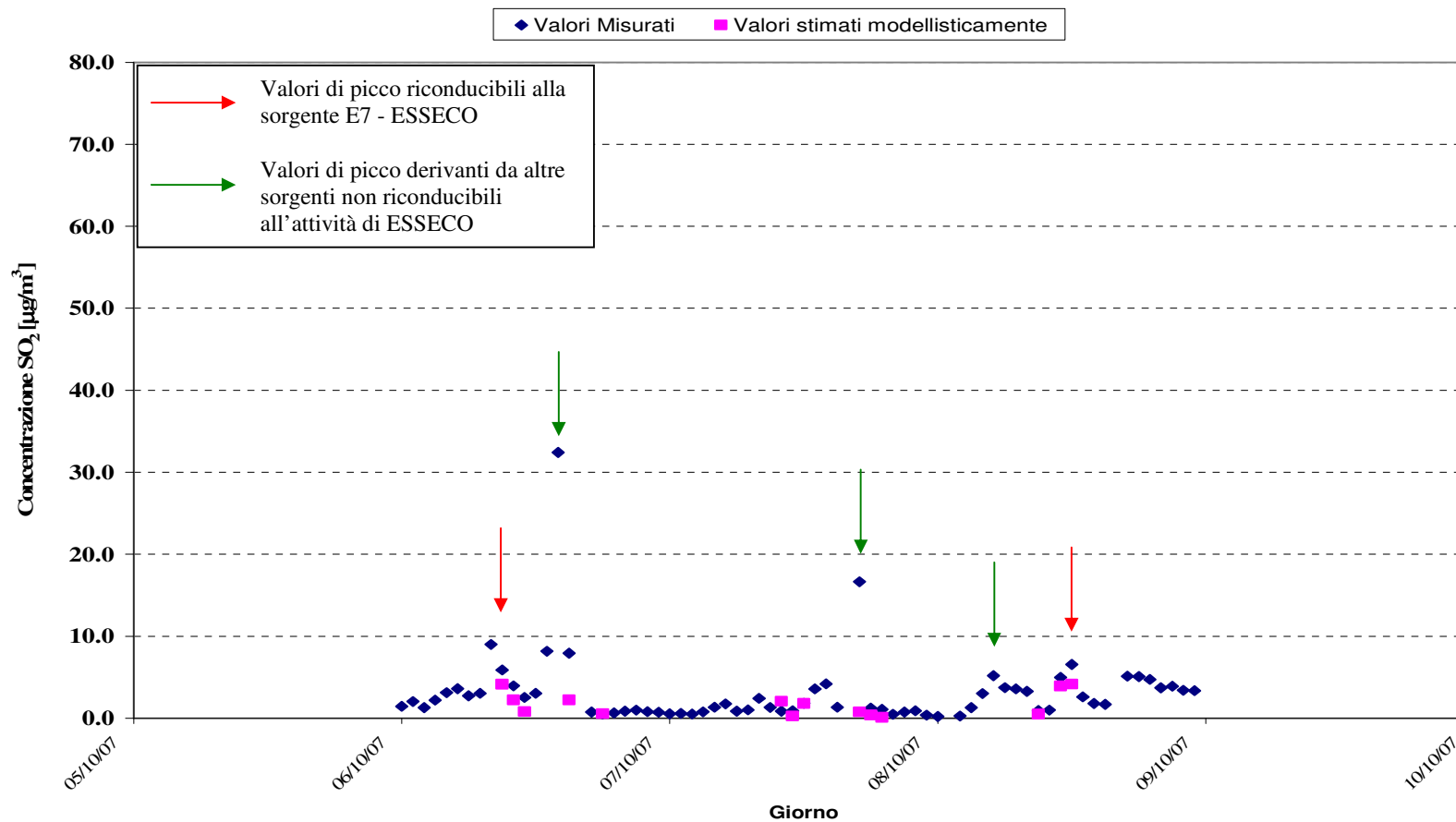


Figura 5.5 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 09.10.2007 – 11.10.2007)

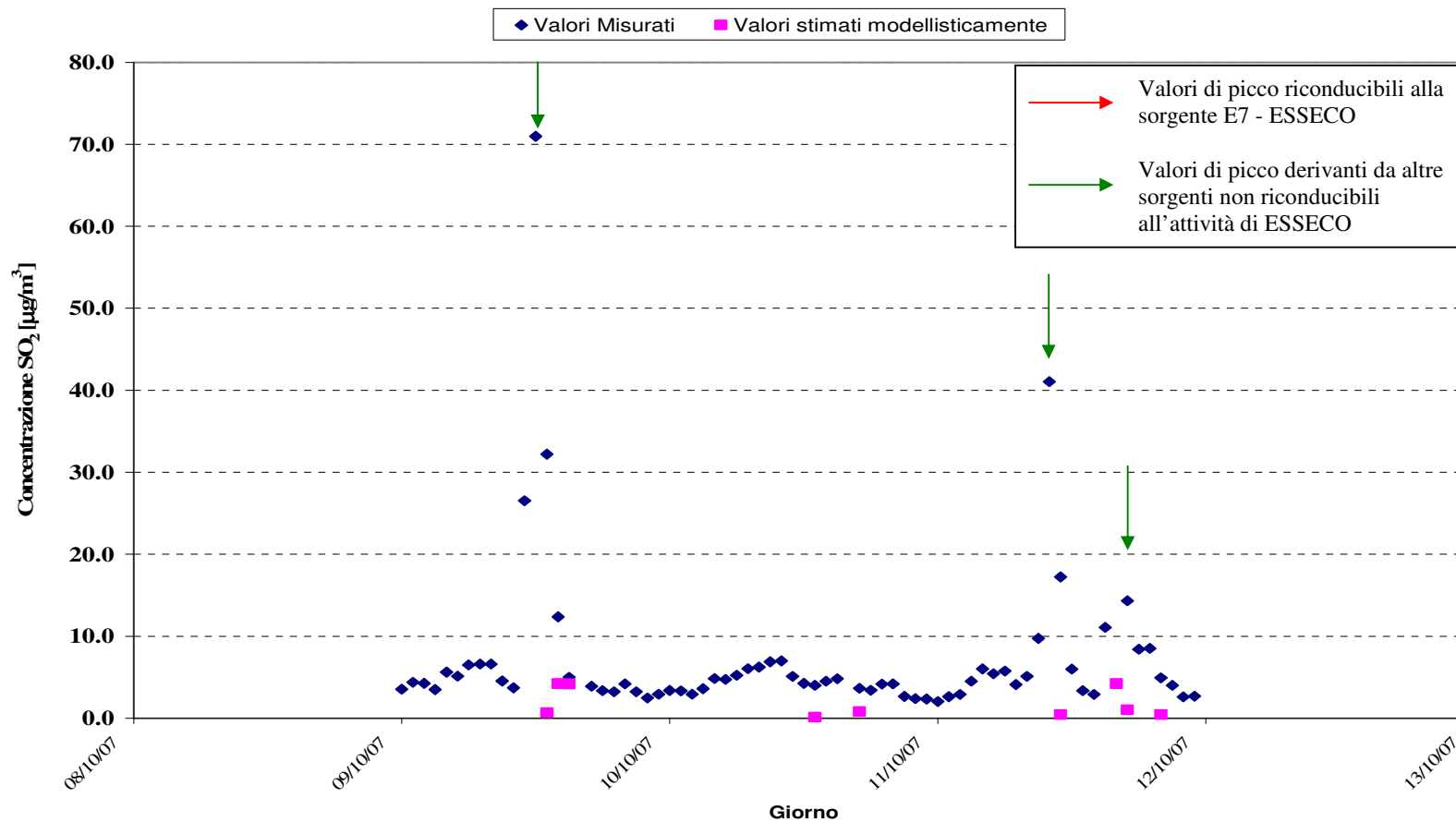
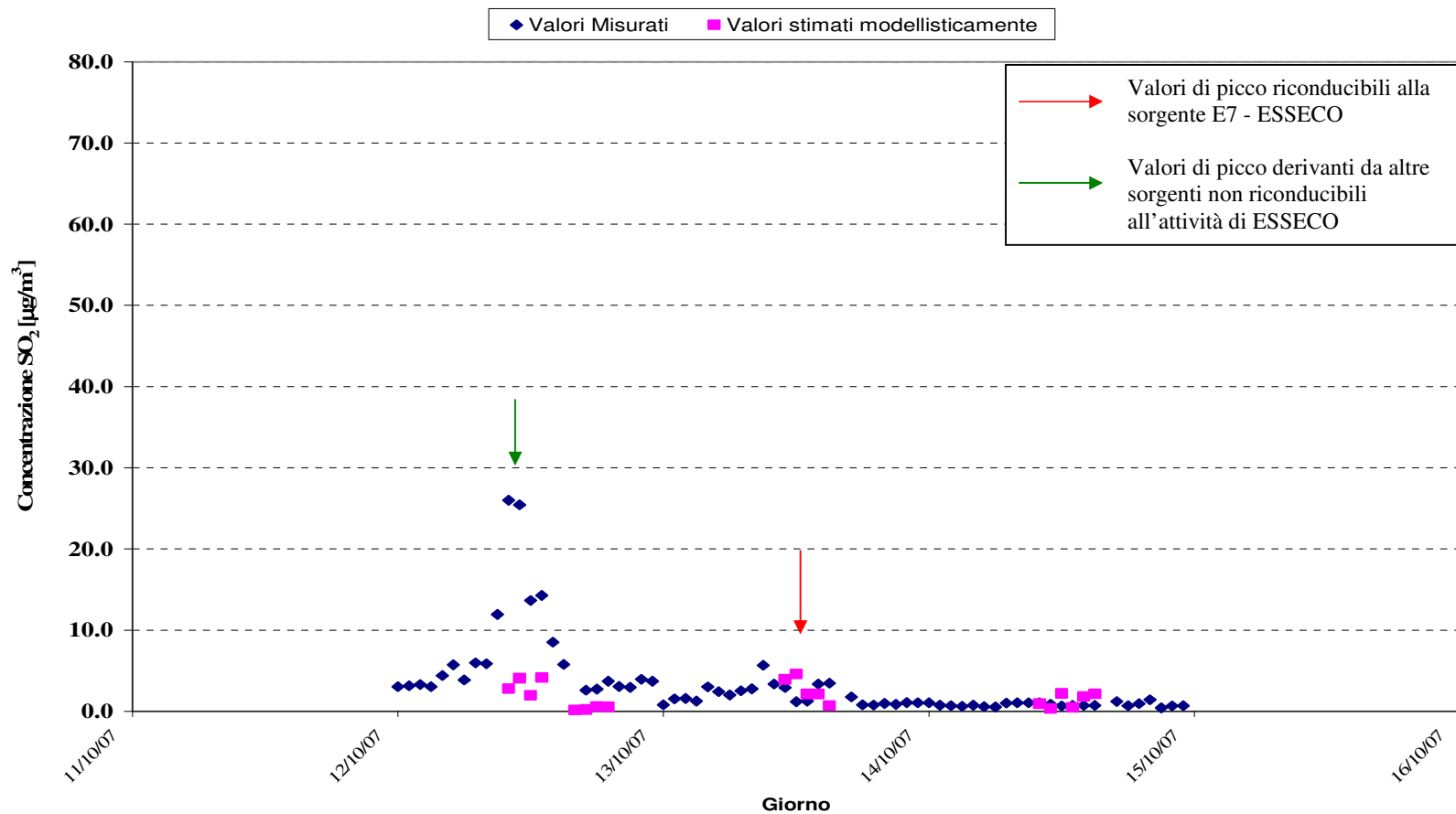


Figura 5.6 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 12.10.2007 – 14.10.2007)



6. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

L'attività sperimentale oggetto del presente documento è stata effettuata allo scopo di adempiere alle prescrizioni tecniche contenute nelle Determine della Provincia di Novara n. 2053/2006 e n. 4160/2006 per il comparto "Atmosfera e qualità dell'aria", come meglio descritto nel paragrafo 1.

A tale scopo sono state realizzate le seguenti attività sperimentali e modellistiche:

- Determinazione dell'andamento del punto di massima ricaduta al suolo per le emissioni di SO₂ provenienti dal nuovo punto di emissione E7 di ESSECO;
- Organizzazione ed esecuzione di una campagna di monitoraggio tramite ausilio di un laboratorio mobile dotato di strumentazione per l'acquisizione dei parametri meteorologici e della concentrazione in aria di SO₂;
- Analisi ed elaborazione dei dati delle misure di SO₂ in emissione dallo Stabilimento ESSECO;
- Analisi modellistiche - diffusionali orarie per tutto il periodo di campagna e stima dei valori medi orari di concentrazione in aria sulla base dei valori di emissione di SO₂ misurati in tempo reale e dei parametri meteo diffusivi;
- Analisi ed elaborazione dei dati delle misure di SO₂ in immissione raccolte dal laboratorio mobile e confronto con i dati riscontrati dalle centraline della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria, con i dati previsti dal modello diffusionale e con i limiti previsti dalla vigente normativa.

Le principali osservazioni conclusive relative a tutti i dati esposti nei precedenti paragrafi possono essere come di seguito riassunte:

Scelta del Punto di Misura con Laboratorio Mobile

Sulla base di analisi meteo diffusive preliminarmente condotte e di studio circa la distanza di massima ricaduta ed i settori di provenienza del vento nel periodo previsto per la campagna di misura (paragrafo 3), si è ritenuto opportuno posizionare il laboratorio mobile di misura ad una distanza di circa 800 – 1000 m a Nord Est dello stabilimento ESSECO.

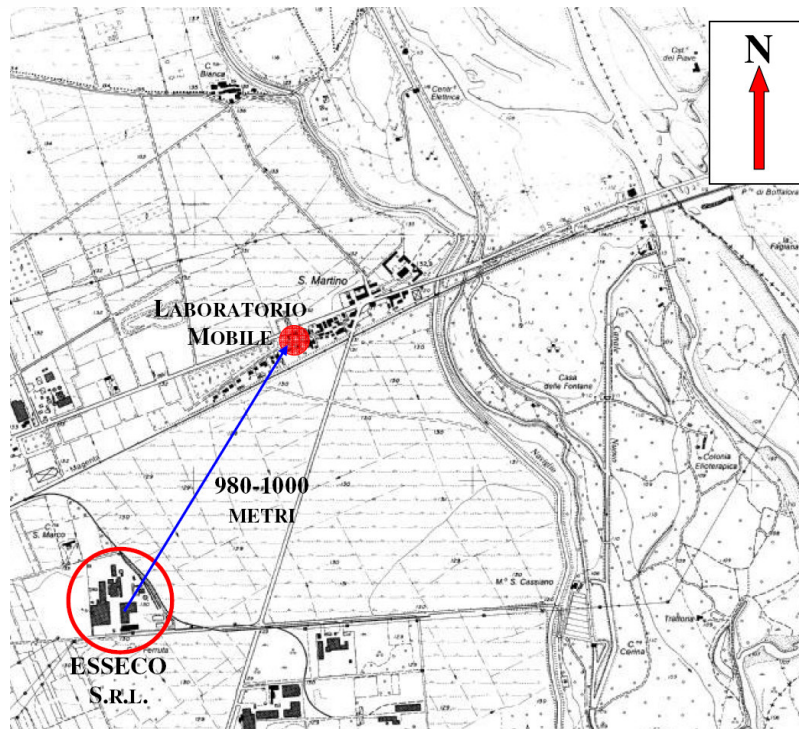


Figura 6.1 – Sito di stazionamento prescelto per il laboratorio mobile

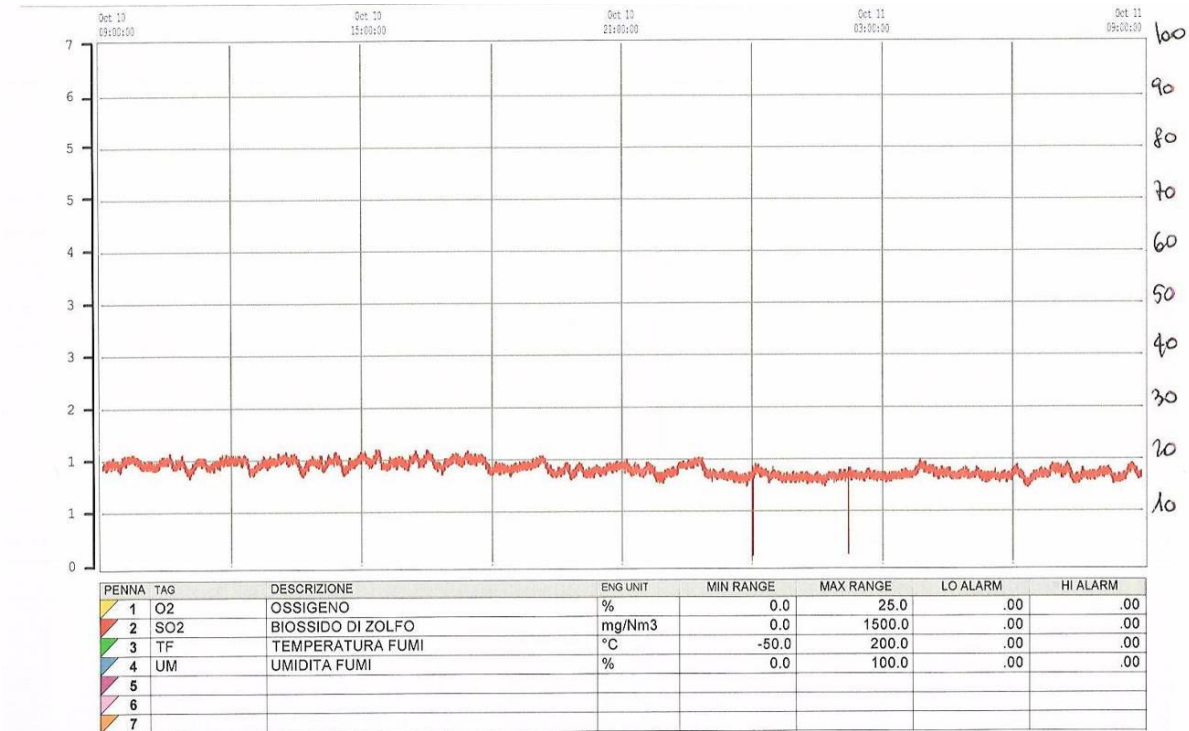
Tale sito si è rivelato ben rappresentativo del punto di massima ricaduta al suolo dell'SO₂ emessa dal camino E7 di ESSECO. Le analisi modellistiche effettuate (paragrafo 5) indicano, infatti, un elevato numero di situazioni orarie nelle quali il punto di misura si è venuto a trovare in condizioni di interessamento da parte delle ricadute al suolo delle emissioni della sorgente in esame.

Dati di Emissione di SO₂ dal Camino E7 di ESSECO

Per tutto il periodo di campagna sperimentale ha funzionato un analizzatore in continuo ULTRAMAT 6 SIEMENS, posizionato in emissione dal camino E7 di ESSECO, per la misura dei valori di concentrazione di SO₂.

I dati, presentati nel paragrafo 4.1, mostrano come i valori si attestino mediamente intorno ai 20 mg/Nm³ e, comunque, ben al di sotto del valore massimo autorizzato pari a 100 mg/Nm³.

Figura 6.2 - Tipico Andamento della concentrazione di SO₂ (mg/Nm³) emessa dal camino E7 (giorni 04-05.10.2007)



Dati Meteorologici misurati con Laboratorio Mobile

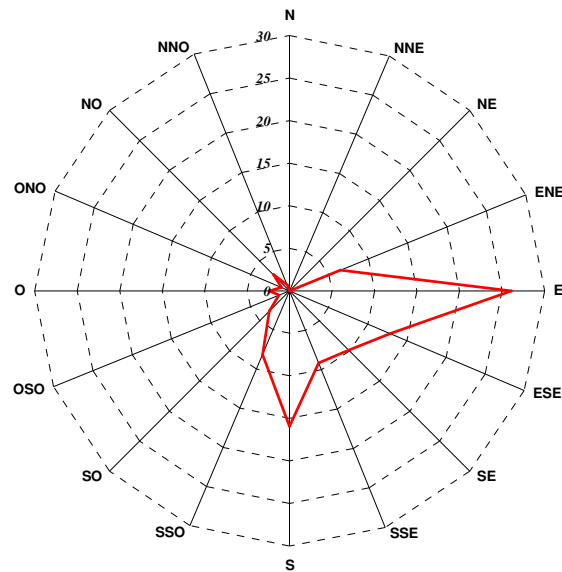
Le elaborazioni presentate nel paragrafo 4.2 confermano sostanzialmente le ipotesi di base effettuate preliminarmente allo scopo di scegliere al meglio l'ubicazione del sito di misura con laboratorio mobile (paragrafo 3). Il vento prevalente risulta infatti orientato, a conferma del regime di brezza dei venti lungo la Valle del Ticino, dai quadranti meridionali in periodo diurno e dai quadranti settentrionali/orientali in periodo notturno.

Come da ipotesi di lavoro la velocità del vento si è mantenuta debole, compresa comunque entro i 2 m/s.

Assente la precipitazione atmosferica in tutto il periodo di campagna di monitoraggio.

La temperatura si è mantenuta, infine, entro valori tipici del periodo, compresa tra 7 e 25 °C.

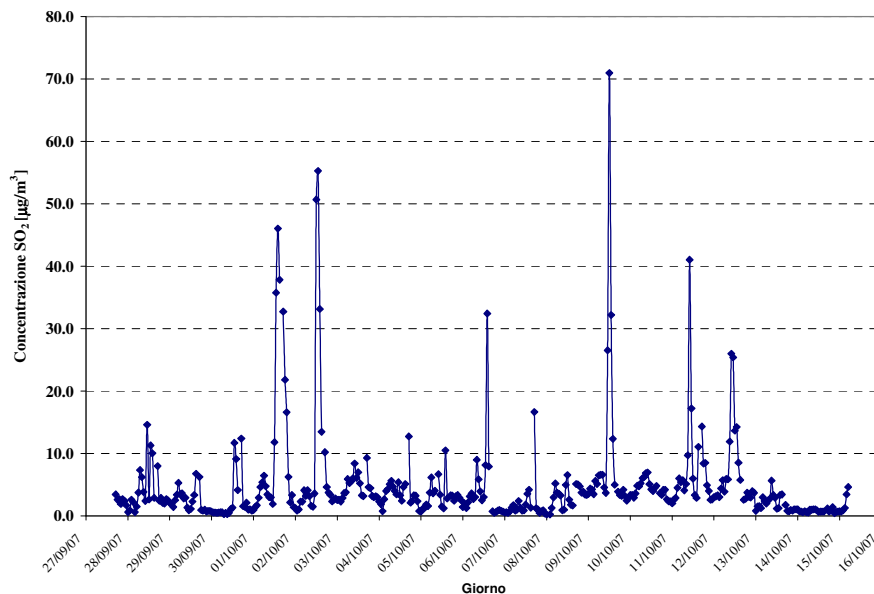
Figura 6.3 – Rosa dei venti estratta dalle misure effettuate durante la campagna con laboratorio mobile.



Dati di Concentrazione di SO₂ in Aria

Dalle elaborazioni presentate nel paragrafo 4.3 si osserva come i valori di concentrazione in aria di SO₂ risultino non elevati, contenuti mediamente entro i 10 µg/m³ e con soli isolati picchi fino a 50 – 60 µg/m³. Sempre ben lontani, comunque, dai valori limite previsti dalla vigente normativa.

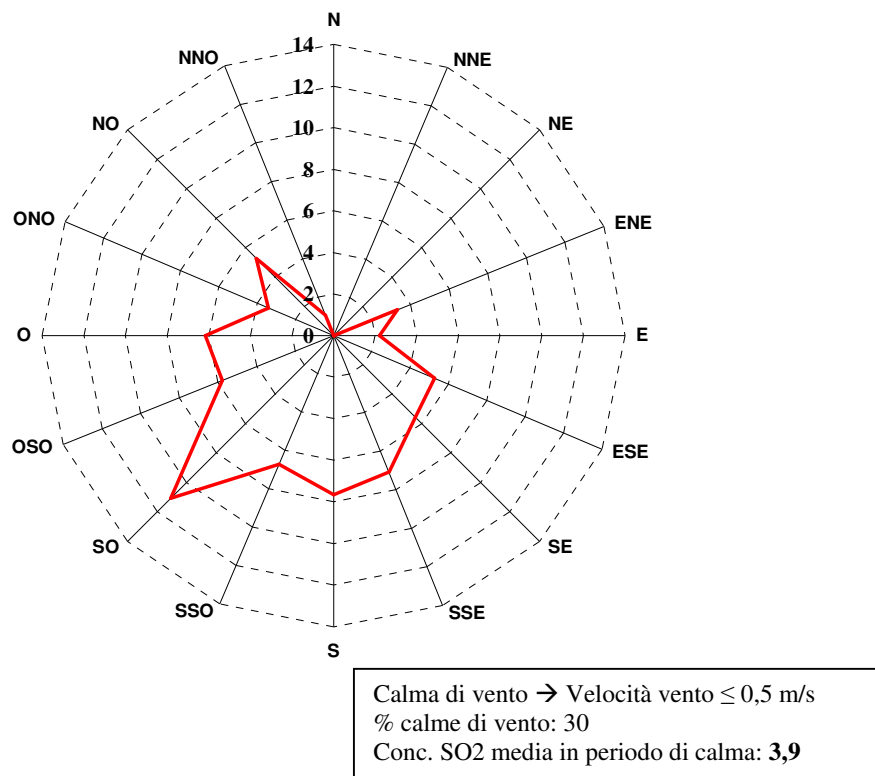
Figura 6.4 – Andamento temporale della concentrazione in aria di SO₂ misurata con laboratorio mobile.



Inoltre, come descritto nel paragrafo 5 e di seguito sintetizzato al punto successivo, i valori misurati nelle condizioni di ricaduta indicate dal modello diffusionale sono contenuti tutti entro i $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la presenza di picchi con valori di concentrazione superiori risultano assolutamente non riconducibili alle ricadute al suolo di emissioni di ESSECO.

Di interesse anche l'elaborazione delle rose di concentrazione i cui risultati mostrano una provenienza dell' SO_2 mediamente ed omogeneamente distribuita da tutta l'area industriale ubicata nei quadranti occidentali e meridionali rispetto al punto di misura. Praticamente assenti fenomeni di trasporto dai quadranti settentrionali e orientali.

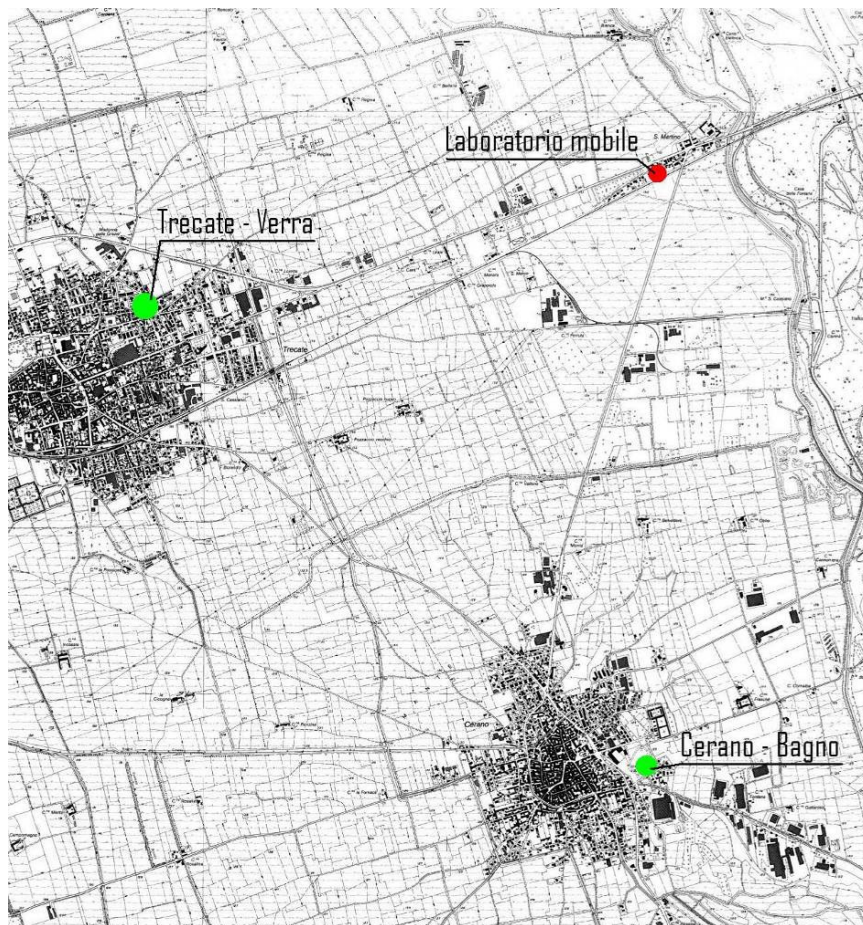
Figura 6.5 – Valori medi della concentrazione di SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in funzione della direzione di provenienza del vento



I dati raccolti con laboratorio mobile sono stati inoltre confrontati con i dati di concentrazione rilevati dalle due centraline della rete provinciale di Qualità dell’Aria più vicine all’insediamento industriale oggetto del presente studio (paragrafo 4.4), e cioè:

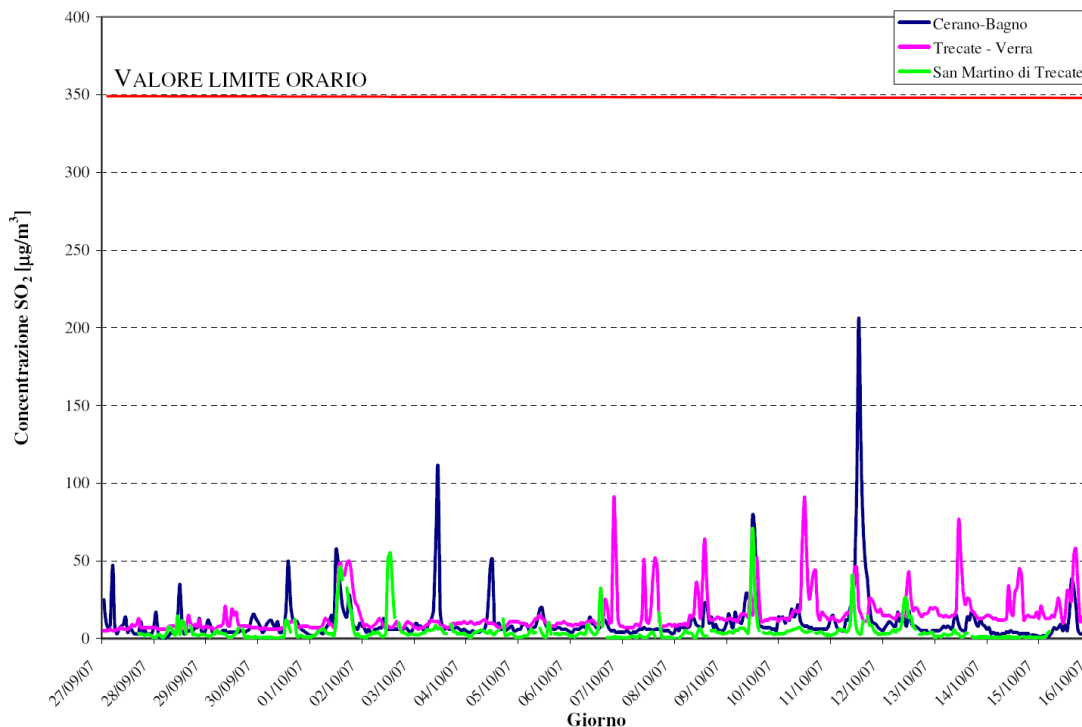
- Stazione Trecate – via Verra;
- Stazione Cerano – via Bagno.

Figura 6.6 – Ubicazione cartografica delle stazioni di rilevamento ARPA e del laboratorio mobile



Si osserva una ottima confrontabilità tra i gli andamenti temporali dei valori di concentrazione di SO₂ nei tre punti di misura. Si osserva solo una differenza nei valori assoluti che si presentano superiori nelle 2 stazioni della rete rispetto al laboratorio mobile. Ciò è ragionevole considerando l’ubicazione maggiormente urbana delle 2 stazioni di confronto della rete provinciale.

Figura 6.7 – Confronto tra i valori medi orari della concentrazione di SO₂ misurati dalle stazioni ARPA e dal laboratorio mobile



Valutazioni modellistiche

Le valutazioni modellistiche sono state realizzate allo scopo di meglio interpretare i dati sperimentali ottenuti dalle misure confrontandoli con le stime fornite per via modellistica in funzione delle condizioni meteo/diffusive e dell'evoluzione temporale del punto di massima ricaduta al suolo degli inquinanti emessi dalle sorgenti ESSECO in esame (camino E7).

Per l'effettuazione dei runs i parametri di emissione di SO₂ sono stati desunti dalle misure effettuate in tempo reale in emissione sulla sorgente E7 (paragrafo 4.1), mentre per i parametri micrometeorologici necessari si è fatto invece ricorso alle misure dei parametri meteorologici effettuate con laboratorio mobile (paragrafo 4.2). In particolare i valori delle classi di stabilità atmosferica sono state stimate, secondo le indicazioni di Pasquill e Gifford, a partire dai valori di Radiazione Solare e di velocità del vento per il periodo diurno e della sola velocità del vento per il periodo notturno (paragrafi 4.2 e 2.3).

Le elaborazioni effettuate e presentate nel paragrafo 5 permettono di effettuare le seguenti importanti osservazioni:

1. Il sito di ubicazione del laboratorio mobile, preventivamente scelto sulla base di una analisi meteo diffusionale del sito in esame (paragrafo 3), si è rivelato ben rappresentativo del punto di massima ricaduta al suolo dell' SO_2 emessa dal camino E7 di ESSECO. Le analisi modellistiche indicano, infatti, un elevato numero di situazioni orarie nelle quali il punto di misura si è venuto a trovare in condizioni di interessamento da parte delle ricadute al suolo delle emissioni della sorgente in esame.
2. La bontà della modellizzazioni effettuata è confermata inoltre dalle seguenti constatazioni:
 - Dai dati presentati si osserva un'ottima confrontabilità tra le stime modellistiche e le concentrazioni di SO_2 misurate con il Laboratorio Mobile.
 - Ogni qualvolta si verifica una situazione meteo diffusionale che il modello evidenzia come situazione di ricaduta al suolo di SO_2 emessa dal camino E7 di ESSECO il misuratore sul laboratorio mobile evidenzia un corrispondente picco di concentrazione in aria.
 - I valori misurati nelle condizioni di ricaduta indicate dal modello diffusionale sono contenuti entro i $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ciò conferma e valida perfettamente (attraverso confronto diretto) i valori stimati con lo stesso modello utilizzato nel presente lavoro relativamente alla valutazione previsionale effettuata in ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).
3. Si osserva, infine, la presenza di picchi di concentrazione misurati con laboratorio mobile durante situazioni assolutamente non riconducibili a ricadute al suolo di emissioni di ESSECO.

Quanto sopra esposto viene sinteticamente rappresentato, a titolo di esempio, nel grafico 6.8 che segue, relativo al periodo dal giorno 6 al giorno 8 ottobre 2007.

Figura 6.8 – Confronto tra gli andamenti temporali della concentrazione di SO₂ misurati con laboratorio mobile e stimati modellisticamente (Periodo 06.09.2007 – 08.10.2007)

