

**ENEL**

Società per azioni

Robz. SIPE 313

IM2/F1/006

DIREZIONE COSTRUZIONI  
UNITÀ LABORATORIO CENTRALESpett.le ENEL SpA  
DCO/AITE PL  
V.le Regina Margherita, 137  
00198 ROMA RM

21 MAR. 1995

0551

e p.c.  
Spett.le ENEL SpA  
DPT/RIT MC  
Loc. Pian dei Gangani  
01014 MONTALTO DI CASTRO VT**Oggetto: CTE Montalto di Castro. Rete di Rilevamento Qualità Aria-  
Presentazione dati 2° e 3° trimestre 1994.**

A seguito della richiesta di DCO/PT MC/CST, rapporto di riunione MC1.0080.ZL, si è proceduto alla valutazione e presentazione dei dati meteorologici e di qualità dell'aria della rete in oggetto rilevati nel periodo aprile-giugno e luglio-settembre 1994.

Trasmettiamo in allegato copia del relativo rapporto.

Con i migliori saluti.

**ENEL**  
Società per azioni  
DIREZIONE COSTRUZIONI  
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE

<b>ENEL - Società per azioni</b>				
DPT RI MON. ALTO DI CASTRO				
001168 - 24MAG95				
DIR	ATS			C.LE
	IMP	CEA	GES	PAM

all. doc.: 512MC0317TSIPE313  
: 512MC0317TSIPE314

LPEA:GMaIn

G:MAMOLINILETTINVMNT2TRIM.DOC



**ENEL**

Società per azioni

DIREZIONE COSTRUZIONI  
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE

## RELAZIONE TECNICA

Documento

512MC0317TSIPE313

Pag. 1

di 61

Impianto:

C.LE MONTALTO DI CASTRO

Titolo:

RETE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA:  
PRESENTAZIONE E ANALISI PRELIMINARE DEI DATI.

Aprile - Giugno 1994.

SISTEMA

TIPO ELABORATO

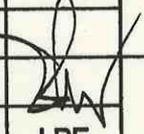
DISCIPLINA

REV.

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

SE

--	--	--	--	--	--	--	--	--

0	10.01.94	  LPEA:ACa-AIT						 LPEA	 LPE
REV.	DATA	INCARICATO/I	COLLABORAZIONI				SDA	REE	SE

**ENEL***Società per azioni*DIREZIONE COSTRUZIONI  
UNITÀ LABORATORIO CENTRALE**RELAZIONE TECNICA**

Documento

512MC0317TSIPE313

Rev. n. 0

Pag. 2 di 61

**SOMMARIO**

A seguito richiesta di DCO/PT-MC/CST (rapporto di riunione MC1.0080.ZL) sono stati raccolti e presentati i dati rilevati dalla rete di rilevamento della qualità dell'aria nel 2° trimestre del 1994. Queste registrazioni si riferiscono a tutte le 5 postazioni chimiche e a quella meteorologica di cui la RRQA è costituita. Le postazioni Torre Palazzi e Musignano risultano funzionanti dal mese di maggio.

Nel presente rapporto sono riportati i dati sintetici ed alcune elaborazioni statistiche relativamente alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, Polveri, e ai parametri meteorologici.

Episodi di incremento delle concentrazioni di inquinanti sono messi in relazione alle situazioni meteorologiche riscontrate.

Commessa N°:    /  Ambito di diffusione:   **LISTA DI DISTRIBUZIONE**

<i>COPIE PER DISTRIBUZIONE INTERNA</i>		<i>COPIE PER DIFFUSIONE ESTERNA</i>	
Destinatari	N°	Ente / Destinatario	N°
Archivio Generale	1	PT MONTALTO	1
LPEA	3	RIT MONTALTO	3

## INDICE

1. PREMESSA E SCOPI2. SISTEMA DI MONITORAGGIO

## 2.1 MISURE EFFETTUATE E LORO VALIDAZIONE

2.1.1 Misure meteorologiche2.1.2 Misure di qualità dell'aria2.2. DISPONIBILITÀ ED ELABORAZIONE DATI2.2.1 Dati meteorologici2.2.2 Dati di qualità dell'aria3. PRESENTAZIONE E ANALISI DEI DATI

## 3.1 METEOROLOGIA

## 3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

4. DESCRIZIONE DI EPISODI DI INCREMENTO DELLE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI5 CONCLUSIONI

## **1. PREMESSA E SCOPI**

A seguito richiesta di DCO/PT - MC/CST sono stati raccolti e presentati i dati rilevati dalla rete di rilevamento della qualità dell'aria nel 2° trimestre del 1994 relativamente a tutte e 5 le postazioni della RRQA ad eccezione dei dati di aprile delle postazioni 3 Torre Palazzi e 5 Musignano poichè ancora in fase di collaudo.

Come per i trimestri precedenti il rilevamento dei dati della RRQA è curato da ENEL - DPT/RIT Montalto di Castro (assistito da DCO/LP) che ha provveduto anche alla consegna a DCO/LP dei dati originali misurati nonchè parte delle tabelle di elaborazioni statistiche.

Nel presente rapporto vengono presentati i dati sintetici relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri (PTS) unitamente a quelli meteorologici. Episodi di incremento delle concentrazioni di inquinanti sono messi in relazione alle situazioni meteorologiche.

## **2. SISTEMA DI MONITORAGGIO**

La Rete di Rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) è costituita da 5 postazioni di rilevamento dei parametri chimici, una di rilevamento dei parametri meteorologici, e una di rilevamento dei parametri di impianto, tutte collegate ad un centro di raccolta ed elaborazione dati (CRED). La fig.2/1 riporta la dislocazione di tali postazioni con le rispettive coordinate geografiche.

Le postazioni di rilevamento sono state posizionate nelle aree, individuate tramite il modello "COMPLEX1", in cui si prevedono i valori massimi relativi dei contributi della centrale alle concentrazioni degli inquinanti al suolo [1].

Tali postazioni sono:

- 1 Vulci
- 2 Campo Scala
- 3 Torre Palazzi
- 4 Riserva della Marzola
- 5 Musignano

I parametri misurati in tutte le postazioni sono: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri (PTS).

La stazione meteorologica è situata nell'area di cantiere a circa 1 Km in direzione W rispetto all'impianto.

L'orario di riferimento è quello TMEC (tempo medio dell'Europa centrale) ovvero l'ora solare.

### **2.1 MISURE EFFETTUATE E LORO VALIDAZIONE**

#### **2.1.1 Misure meteorologiche**

La postazione meteorologica è attualmente dotata di una stazione meteorologica standard e di un SODAR.

Per l'acquisizione dei parametri fisici al suolo viene utilizzata strumentazione tipo Lastem ANADATA CLIMA ADA 50 con sensori di temperatura a ventilazione non forzata.

I parametri rilevati sono quelli indicati nelle specifiche tecniche unificate dell'ENEL e precisamente:

- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- pressione barometrica;
- radiazione solare globale;
- radiazione solare netta;
- precipitazioni atmosferiche;
- velocità e direzione del vento a 10 m
- temperatura dell'aria a 10 m.

Regolarmente vengono effettuate le operazioni programmate di manutenzione e verifiche funzionali in campo.

I dati sono prelevati a cadenza fissa e, in parallelo al loro trasferimento nel sistema di elaborazione dati CRED, sono archiviati presso DCO/LP nel formato meteo, riportato in appendice A-1, dopo una loro verifica con procedure automatiche e la loro validazione da parte di operatori esperti.

Il SODAR, per la misura del profilo verticale di velocità e direzione del vento, è del tipo monostatico triassiale con tre antenne orientate in tre differenti direzioni, di cui due inclinate di 30° rispetto alla verticale e sistemate a 90° una rispetto all'altra, mentre la terza è diretta in verticale.

Il SODAR fornisce in continuo i valori medi semiorari del profilo verticale delle componenti orizzontale e verticale del vettore vento con relative deviazioni standard. Vengono rilevate inoltre indicazioni delle quote delle eventuali inversioni termiche, verificate fuori linea attraverso l'analisi del tracciato "facsimile".

Nella configurazione utilizzata i valori misurati sono relativi a strati di 25 m. di spessore con il primo intorno ai 50 m. I dati del SODAR sono disponibili su dischetto magnetico scritto con MS-DOS 3.\* presso ENEL DCO/LP.

### 2.1.2 Misure di qualità dell'aria

I complessi strumentali automatici di cui sono dotate le postazioni di misura sono conformi alle prescrizioni di legge (DPCM del 28/3/83 e DPR 203/88) ed includono sistemi per la calibrazione automatica temporizzata, l'acquisizione, le verifiche di plausibilità e per la compattazione dei dati elementari come medie orarie.

Le calibrazioni automatiche di zero e di span vengono effettuate automaticamente ogni 24 ore.

Tutti i dati raccolti sono resi disponibili su supporto magnetico nel formato METEO già citato (Appendice A-1).

## 2.2 DISPONIBILITÀ ED ELABORAZIONE DATI

### 2.2.1 Dati meteorologici

La stazione meteorologica ed il SODAR sono presenti sul sito in funzionamento continuo dalla data di smantellamento della torre meteorologica (maggio 1992).

Il SODAR per problemi di software non ha funzionato regolarmente in tutto il trimestre: si riscontra il funzionamento nei giorni dal 4/4 al 7/4, dal 11/4 al 14/4, dal 24/5 al 26/5. I dati relativi al profilo verticale di velocità e direzione del vento sono risultati di nuovo disponibili con regolarità dal 28/06/94. Il tracciato facsimile è disponibile negli stessi periodi.

La stazione meteorologica ha avuto una sola interruzione nel periodo dal 7/4 al 19/4.

Sui dati validi, rilevati al suolo dalla stazione meteorologica, sono state effettuate, in termini statistici, le seguenti elaborazioni:

- andamenti giornalieri delle grandezze climatiche;
- rose dei venti mensili e dell'intero periodo;
- statistiche delle categorie di stabilità per mese e ora del giorno;
- rose di vento e stabilità per l'intero periodo.

Per le rose dei venti valgono le seguenti considerazioni:

- le classi di direzione consideratesono di ampiezza di 22.5 gradi con settori centrati a N;
- gli estremi delle classi vanno così considerati: incluso quello inferiore, escluso quello superiore;
- le situazioni con velocità media del vento inferiore a 0.5 m/s sono considerate come "calme anemologiche";
- la direzione del vento è quella di provenienza.

Le categorie di stabilità sono state definite, utilizzando le corrispondenze proposte da Pasquill, attraverso due metodi:

- a) radiazione solare, radiazione netta e velocità del vento a 10 m;
- b) sbandieramento (deviazione standard) della direzione prevalente del vento (sigma-teta) a 10m.

Per i dati in quota, rilevati con il sistema SODAR sono state effettuate le seguenti elaborazioni:

- rose dei venti per l'intero periodo alle quote di 50, 250, 400 e 600 m.

### 2.2.2 Dati di qualità dell'aria

Nel mese di aprile le postazioni 3 Torre Palazzi e 5 Musignano non erano ancora completamente attive.

La disponibilità dei dati acquisiti dalle postazioni in servizio è pertanto quella riportata nella seguente tabella:

## Presenza dati (% sull'atteso)

	SO2	NO	NO2	NOx	PTS
1 Vulci	100	90	91	95	77
2 Campo Scala	93	93	93	94	59
3 Torre Palazzi	61	34	61	64	84
4 Riserva della Marzola	96	90	94	93	99
5 Musignano	92	61	64	61	79

La disponibilità dei dati risulta in generale buona per SO<sub>2</sub>, mentre per PTS, NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub> si riscontrano ancora periodi di anomalie strumentali. Per le PTS le verifiche di plausibilità, loro applicate, hanno reso necessaria l'eliminazione di un buon numero di valori. Gli analizzatori di polveri, basati sull'assorbimento di radiazione beta, presentano ancora anomalie manifestatesi con valori costanti ripetuti più volte solitamente molto elevati.

I dati validi di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO e PTS sono elaborati in termini statistici per ricavarne indici significativi delle situazioni di inquinamento da confrontare con gli standard di legge.

Le elaborazioni effettuate sono:

- a) la presentazione dell'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO e PTS nelle diverse postazioni. Tale presentazione è limitata ai giorni in cui vi è almeno l'80% di valori medi orari validi e riportata le concentrazioni medie orarie massime di NO<sub>2</sub> per facilitarne il confronto con lo standard di qualità dell'aria. Quando i valori limite previsti dalla legge si basano su periodi più lunghi di quelli considerati (per es. medie annuali), il confronto dei valori calcolati con tali limiti è da ritenersi puramente orientativo.
- b) il calcolo dell'andamento medio dell'inquinamento lungo l'arco della giornata alle diverse ore ("giorno tipico").
- c) la rappresentazione delle "rose di vento - concentrazione" cioè di diagrammi polari delle concentrazioni medie per i diversi settore di provenienza del vento. Questa presentazione identifica visivamente le direzioni da cui proviene l'inquinamento e può permettere di individuare le sorgenti che ne sono maggiormente responsabili. I settori utilizzati sono 8; il calcolo della concentrazione media viene effettuato anche per le situazioni di calma.

### 3. PRESENTAZIONE E ANALISI DEI DATI

#### 3.1 METEOROLOGIA

In tab. 3.1/1a-c sono riportate le informazioni relative agli andamenti giornalieri delle grandezze climatiche per i mesi da aprile a giugno 1994. I valori medi di temperatura rientrano nelle medie stagionali di lungo periodo. Il valore minimo assoluto è stato

registrato in aprile ed è pari a +0.1 °C, mentre quello massimo pari a 31.6 °C è stato riscontrato in giugno.

L'umidità relativa presenta valori medi intorno all'80 % con numero di giorni con umidità elevata in aumento da aprile (1.0 %) a giugno (20.4%).

La pressione atmosferica presenta valori medi elevati per tutto il periodo a conferma del periodo di beltempo che ha caratterizzato il trimestre.

Le precipitazioni sono nella norma, con valori leggermente più elevati nel mese di aprile.

In fig. 3.1/1a-d sono riportate le rose dei venti per ogni mese e per l'intero periodo aprile-giugno 94.

L'analisi di questo trimestre evidenzia nel mese di aprile una prevalenza dei venti da ENE ed a seguire da W; nel mese di maggio si conferma la prevalenza precedente ma risulta accentuata anche la provenienza da SSE. Anche in giugno si rileva una prevalenza da ENE, poi le frequenze si dividono tra il S ed il WSW.

In tab. 3.1/2a-c sono riportate le statistiche delle categorie di stabilità per mese e per ora del giorno e in tab. 3.1/3a sono riportate le distribuzioni delle frequenze mensili.

A livello mensile la massima frequenza è presentata dalla categoria D ad esclusione del mese di giugno dove prevale la categoria F+G. In generale infatti le categorie neutre e stabili sono più elevate nei periodi freddi. Nel mese di giugno sono presenti con maggior frequenza le categorie instabili (cat.B) e diminuiscono le condizioni di leggera stabilità (E).

In fig. 3.1/11a-c sono riportati i diagrammi delle rose di vento e stabilità per il trimestre.

La categoria A è quasi totalmente associata alle direzioni da WSW; la categoria B è associata alle direzioni tra W e SW; la categoria C è presente con venti da W, S ed E; la categoria D è presente con venti da E e SE; le categorie E ed F+G sono entrambe associate principalmente alla provenienza da E; la categoria E anche da W e SE.

L'andamento con l'intensità del vento è regolare, anche la C si presenta associata a venti moderati o forti.

L'evoluzione del vento in quota può essere analizzata dai dati rilevati dal SODAR.

In fig. 3.1/111a-d sono riportate le rose dei venti rispettivamente alle quote di 50, 250, 400 e 600 m per il periodo aprile 94 - giugno 94.

Anche se il numero di dati validi in questo periodo è ridotto a circa il 22% si può evidenziare che con l'aumentare della quota la frequenza delle direzioni del vento mostra una netta prevalenza dai quadranti meridionali con rotazione da SSE (50m) a SW (600m). Alla quota di 600 m si nota inoltre un incremento delle frequenze da NE.

Il confronto tra il dato di vento a 10 m (rosa in fig. 3.1/1d) e quello a 50 m (rosa in fig. 3.1/111a) mostra un generale accordo tra le due ad esclusione del NE presente solo al suolo. Tale differenza può essere imputata alla scarsità di dati contemporanei in questo trimestre.

### 3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Le concentrazioni medie del periodo 1/4/94 - 30/6/94, calcolate sui dati disponibili, espresse in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , e arrotondate all'intero più vicino sono riportate nella seguente tabella:

Concentrazioni medie del periodo di indagine ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	SO2	NO	NO2	NOx	PTS
1 Vulci	3	1	4	5	51
2 Campo Scala	3	1	7	8	21
3 Torre Palazzi	4	1	2	3	46
4 Riserva della Marzola	3	0	3	3	25
5 Musignano	6	0	6	6	17

Le concentrazioni medie di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>, risultano molto modeste in tutte le postazioni (quelle di NO sono spesso al limite della sensibilità strumentale). Le concentrazioni di PTS pur contenute presentano i valori più elevati a Vulci e a Torre Palazzi.

In riferimento ai limiti di legge sono stati elaborati, per il periodo 1/4/94 - 30/6/94, i parametri statistici specifici per ogni inquinante. Il confronto con i limiti di qualità dell'aria ha valore orientativo in quanto il periodo considerato è inferiore a quello previsto dalla normativa.

Periodo 1/4/94 - 30/6/94 (concentrazioni in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	SO2		NO2		PTS
	98°perc.	50°perc.	98°perc.	95°perc.	media
1 Vulci	7	3	19	102	49
2 Campo Scala	8	3	22	24	20
3 Torre Palazzi	13	4	8	74	46
4 Riserva della Marzola	8	2	10	37	25
5 Musignano	19	6	28	21	17
Standard (su base annua)	250	80	200	300	150

Con "perc." si indica il percentile il quale è calcolato sulle medie di 24 ore per SO<sub>2</sub> e PTS, su quelle orarie per NO<sub>2</sub>.

Con "media" si intende la media aritmetica delle medie giornaliere.

Il confronto tra i limiti di legge ed i valori calcolati evidenzia la modestia delle concentrazioni riscontrate di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>2</sub>. Per le PTS le concentrazioni, in generale contenute in raffronto ai limiti di legge, riconfermano valori più elevati a Vulci e a Torre Palazzi.

**Analisi dei parametri descrittivi della qualità dell'aria.**

Per quanto concerne gli andamenti temporali, nelle figure 3.2/1a-e sono rappresentate le medie giornaliere dei diversi inquinanti. Ogni figura riporta i diversi andamenti di ciascuna postazione per tutto il periodo di indagine.

Dall'analisi di questi andamenti si è rilevato quanto segue:

- Le medie giornaliere di SO<sub>2</sub> misurate nelle postazioni 1 Vulci, 2 Campo Scala, 3 Torre Palazzi, e 4 Riserva della Marzola risultano molto modeste. Da valori di fondo di circa 5 µg/m<sup>3</sup>, si passa, in occasione di alcuni rialzi, a 10-15 µg/m<sup>3</sup>.  
A Musignano gli andamenti, lievemente più elevati, presentano un fondo di circa 5-10 µg/m<sup>3</sup>, mentre i rari rialzi registrati arrivano a circa 20 µg/m<sup>3</sup> di media giornaliera. I rialzi osservati nelle diverse postazioni non risultano concomitanti tra loro.
- Le concentrazioni medie di NO<sub>x</sub> presentano a Vulci, a Torre Palazzi, e a Riserva della Marzola, valori modesti. In queste postazioni i valori di fondo sono di pochi µg/m<sup>3</sup>, mentre i rari rialzi presenti arrivano a concentrazioni di circa 10 µg/m<sup>3</sup>. Concentrazioni lievemente più elevate si riscontrano a Musignano e a Campo Scala dove, da un fondo di 5-10 µg/m<sup>3</sup>, spiccano alcune medie giornaliere di circa 20 µg/m<sup>3</sup>.
- Le medie giornaliere di NO<sub>2</sub> risultano analoghe a quelle di NO<sub>x</sub> essendo le concentrazioni di NO di valore trascurabile. A livello orario i valori più elevati di NO<sub>2</sub> si riscontrano a Campo Scala e a Musignano con concentrazioni che in rari casi raggiungono 70 µg/m<sup>3</sup>. La maggior parte dei valori di massima media oraria si colloca tra 10 e 20 µg/m<sup>3</sup> a Vulci, intorno a 20 µg/m<sup>3</sup> a Campo Scala e a Musignano, inferiori a 10 µg/m<sup>3</sup> a Torre Palazzi e a Riserva della Marzola.
- Le concentrazioni medie giornaliere di PTS registrate a Vulci risultano nel periodo aprile - maggio più elevate che in giugno. In generale i valori giornalieri del primo periodo risultano compresi tra 60 e 80 µg/m<sup>3</sup>, alcuni, i più elevati, tra 100-150 µg/m<sup>3</sup>, mentre in giugno gli stessi si mantengono intorno a 20-30 µg/m<sup>3</sup>. A parziale giustificazione di questo andamento si ricorda che l'analizzatore di Polveri di questa postazione, durante il periodo preso in esame, presentava ancora anomalie di funzionamento. A Campo Scala le medie giornaliere si collocano intorno a 25-30 µg/m<sup>3</sup> durante tutto il periodo. A Torre Palazzi le concentrazioni risultano lievemente più elevate; esse superano di poco 50 µg/m<sup>3</sup> durante la prima decade di maggio, mentre rimangono al di sotto di tale limite in tutto il periodo successivo. A Riserva della Marzola si registrano valori tra 20 e 30 µg/m<sup>3</sup> i più alti dei quali si riferiscono alla seconda metà di giugno.

Per quanto attiene le elaborazioni del giorno tipico (figg. 3.2/IIa-e) si è rilevato quanto segue:

- Il giorno tipico della concentrazione di SO<sub>2</sub> mostra in tutte le postazioni, ad eccezione di Musignano, un andamento caratterizzato da valori notturni inferiori a 2 µg/m<sup>3</sup>, e da un modesto rialzo, che raggiunge i 5-6 µg/m<sup>3</sup>, nelle ore centrali della giornata (dalle 8 alle 20). A Musignano pur con uguali valori notturni, il rialzo delle ore diurne (8-20) raggiunge alle 14 circa 15 µg/m<sup>3</sup>.
- Il giorno tipico degli NO<sub>x</sub> presenta a Vulci, a Campo Scala, a Torre Palazzi, e a Riserva della Marzola un andamento caratterizzato da concentrazioni molto modeste. I valori maggiori si manifestano tra le 8 e le 13 e (in modo appena percettibile a Torre Palazzi e a riserva della Marzola) nella tarda serata. Le concentrazioni arrivano a 6-8 µg/m<sup>3</sup> a Vulci e a Campo Scala, a 5 µg/m<sup>3</sup> a Torre Palazzi e a Riserva della Marzola. A Musignano pur con analoghi valori di fondo (3-4 µg/m<sup>3</sup>) si riscontra un unico rialzo nelle ore centrali della giornata il cui picco raggiunge alle 14 circa 15 µg/m<sup>3</sup>.

- Il giorno tipico delle PTS mostra a Vulci un andamento caratterizzato da un rialzo compreso tra le 8 e le 20 il cui picco raggiunge (dalle 12 alle 14)  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il fondo presente nelle ore notturne è di circa  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
A Campo Scala, a Riserva della Marzola, e a Musignano i grafici mostrano un andamento piatto caratterizzato da valori di circa  $20\text{-}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
A Torre Palazzi pur in presenza di un grafico caratterizzato da valori molto appiattiti si riscontra un debole rialzo (dalle 8 alle 20) i cui valori sono di circa  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contro quelli di fondo di circa  $35\text{-}40$ .

Per quanto concerne la rappresentazione delle rose di vento - concentrazione, le analisi relative ad  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$  e PTS indicano quanto segue:

- Per  $\text{SO}_2$  (fig. 3.2/IIIa) i valori di concentrazione calcolati per le diverse postazioni risultano modesti. Polarizzazioni relativamente accentuate sono presenti a Musignano verso i settori meridionali con valori di  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a S, e  $9\text{-}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a SE e a SW, mentre risultano pochi  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle altre direzioni. A Torre Palazzi le maggiori concentrazioni calcolate arrivano a soli  $5\text{-}6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in direzione SW. Nelle altre postazioni i grafici presentano concentrazioni ancor più modeste e prive di polarizzazioni accentuate.  
I periodi di calma di vento (per velocità  $< 0.5 \text{ m/s}$ ), presenti in bassa percentuale (2-4 %), sono caratterizzati da concentrazioni modeste, inferiori ai valori medi calcolati per le direzioni prevalenti.
- Le rose di vento - concentrazione di  $\text{NO}_x$  (fig. 3.2/IIIb) mostrano a Torre Palazzi e a Campo Scala valori molto modesti ( $2\text{-}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre a Vulci e a Musignano, pur in presenza di concentrazioni molto contenute (pochi  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sono presenti polarizzazioni verso i settori meridionali che arrivano a circa  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A Campo Scala i valori, più equidistribuiti, risultano compresi tra  $6\text{-}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le direzioni S, SE, e NW indicano i valori più elevati.  
Anche per gli  $\text{NO}_x$  le calme risultano presenti con percentuali molto basse (circa 3 %) e caratterizzate da concentrazioni modeste ( $3\text{-}6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- Per  $\text{NO}_2$  (fig. 3.2/IIIc) vale quanto scritto per  $\text{NO}_x$  in quanto  $\text{NO}$  (fig. 3.2/III d) risulta praticamente assente.
- Per le PTS (fig. 3.2/IIIe) si rilevano a Campo Scala, a Riserva della Marzola e a Musignano, rose praticamente equidistribuite riportanti concentrazioni rispettivamente di circa 20, 25, e  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A Vulci il grafico presenta le concentrazioni maggiori,  $50\text{-}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nei settori settentrionali e meridionali, mentre nelle altre direzioni i valori si collocano tra 30 e  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A Torre Palazzi è presente una polarizzazione a N di circa  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contro valori di circa 40 nelle altre direzioni.  
Nei periodi di calma (3 %), le concentrazioni risultano di valore analogo ai valori medi calcolati per le direzioni prevalenti.

#### **4. DESCRIZIONE DI EPISODI PARTICOLARI DI INCREMENTO DELLE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI**

E' stata effettuata un'analisi di dettaglio per evidenziare valori di media oraria di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub> superiori ad una soglia, scelta arbitrariamente, di 50 µg/m<sup>3</sup>.

Gli episodi riscontrati sono riportati in ordine cronologico in tabella 4.1 dove oltre alle postazioni interessate sono indicate le massime concentrazioni di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub> raggiunte, la direzione e velocità del vento durante l'ora di picco e il valore del rapporto molare SO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> sempre riferito ai valori di picco.

Questi episodi, i cui andamenti orari sono riportati in figg. 4/1a-o, se discriminati sulla base delle condizioni meteorologiche in atto, possono essere classificati in due gruppi. Al primo, relativo a condizioni prefrontali o perturbate, appartengono gli episodi n° 1, 2, 3, 4, 6 e 9; al secondo, relativo a condizioni con possibile sviluppo di brezza, appartengono gli episodi n° 5, 7, 8, 10, 11 e 12. In tutti i casi comunque si riscontra il picco con provenienza del vento al suolo sul sito di Montalto tra 150 e 180 °N e solo in un caso con provenienza da 220 °N (vedi tab. 4.1).

Prendendo a riferimento l'andamento degli episodi si osserva che il n° 1 registrato a Vulci, il n° 3 a Musignano, il 4 a Vulci, e il n° 8 ancora a Musignano mostrano, in modo evidente, la presenza di due rialzi, registrati uno di mattino ed uno di pomeriggio, mentre i rimanenti episodi sono caratterizzati da un unico rialzo di concentrazione.

Infine se si considera il rapporto molare SO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> calcolato con i valori simultanei dell'ora di picco, si osserva che per gli episodi 4; 5; 10, registrati a Vulci e a Musignano questo indice risulta > 1, mentre negli altri casi esso assume valori intorno a 0,5. Si ricorda che quanto più alto risulta questo indice tanto più alto è il tenore di zolfo nei combustibili utilizzati dalle sorgenti emittenti.

#### **5. CONCLUSIONI**

Questo rapporto presenta i dati di funzionamento della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria della Centrale di Montalto di Castro nel periodo Aprile-Giugno 1994.

La disponibilità dei dati di qualità dell'aria è mediamente buona se si considera che nel mese di aprile le postazioni di Torre Palazzi e Musignano non erano ancora completamente attive.

Per quanto riguarda i dati meteorologici sono stati riscontrati alcuni malfunzionamenti sia per la stazione meteo al suolo che per il SODAR.

Le rose dei venti mostrano a tutte le quote una prevalenza dei venti da SW e al suolo anche da NE, associato alla presenza di un regime di brezza.

Nel periodo trimestrale considerato i valori delle concentrazioni di inquinanti gassosi sono risultati molto contenuti in tutte le postazioni. Ciò è indicativo del carattere rurale della zona in studio. Nelle postazioni 1 Vulci e 3 Torre Palazzi le polveri hanno mostrato valori relativamente più elevati rispetto alle altre postazioni.

Sul breve periodo, alcuni deboli rialzi di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> sono generalmente associati a condizioni perturbate e possono derivare da sorgenti situate nei settori posti in prevalenza a SSE rispetto alle postazioni.

**RIFERIMENTI CITATI NEL TESTO**

[1] EPA (United States Environmental Protection Agency)

COMPLEX1

MPTER - A Multiple Point Gaussian Dispersion Algorithm with Optional Terrain Adjustment  
User's Guide - April 1980

[2] DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 28.3.83

Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

[3] D.P.R. del 24.5.88 n° 203

Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16.4.87 N° 183.

Tab. 3.1/1a: Montalto di Castro. Parametri climatici del mese di aprile 1994.

11/05/94 09:57		CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO				ENEL S.p.A.			
SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA									
GRANDEZZE CLIMATICHE									
Periodo selezionato : 04/1994									
GIORNI	TEMPERATURA ARIA			UMID. RELATIVA		PRECIP. (mm)	PRESS. (mbar)	RAD. SOLARE (J/cm <sup>2</sup> )	RAD. NETTA (J/cm <sup>2</sup> )
	MIN	MAX	MEDIA	MEDIA (%)	CASI ≥95 (%)				
1	9.5	17.1	13.3	90.9	0.0	0.0	1025	XXXXX	XXXXX
2	8.3	15.0	12.2	67.2	0.0	0.0	1019	XXXXX	XXXXX
3	3.8	15.4	9.8	73.4	0.0	0.0	1024	XXXXX	XXXXX
4	2.4	15.7	9.0	73.5	0.0	0.0	1030	XXXXX	XXXXX
5	4.1	16.3	10.3	74.5	0.0	0.0	1023	XXXXX	XXXXX
6	1.1	15.1	8.4	62.7	0.0	0.0	1020	XXXXX	XXXXX
7	0.0	16.9	8.9	76.8	18.7	14.4	1019	XXXXX	XXXXX
8	5.4	11.4	8.2	88.8	0.0	0.6	1016	XXXXX	XXXXX
9	0.7	16.3	9.4	84.3	8.3	0.0	1021	XXXXX	XXXXX
10	2.5	13.0	9.8	78.2	0.0	3.4	1012	XXXXX	XXXXX
11	3.8	13.0	7.7	85.4	4.2	4.6	1017	XXXXX	XXXXX
12	3.8	14.0	8.9	82.2	0.0	1.6	1020	XXXXX	XXXXX
13	2.8	16.3	10.2	82.9	0.0	0.0	1025	XXXXX	XXXXX
14	2.0	17.1	12.2	83.0	0.0	0.0	1028	XXXXX	XXXXX
15	9.7	17.4	13.5	80.6	0.0	1.0	1025	XXXXX	XXXXX
16	11.8	19.0	14.3	83.4	0.0	6.4	1014	XXXXX	XXXXX
17	10.6	16.9	13.0	85.1	0.0	16.8	1013	-----	-----
18	10.0	17.4	13.2	83.7	0.0	0.8	1018	-----	-----
19	7.9	17.2	12.0	96.2	0.0	0.0	1020	-----	-----
20	4.7	17.3	11.5	82.8	0.0	0.0	1020	-----	-----
21	7.1	17.8	12.7	84.2	0.0	0.0	1021	-----	-----
22	9.1	18.8	13.9	82.3	0.0	5.0	1024	-----	-----
23	5.0	18.1	12.0	82.8	0.0	0.0	1027	-----	-----
24	6.2	18.5	12.6	85.0	0.0	0.0	1029	-----	-----
25	10.7	18.0	13.5	83.2	0.0	6.6	1025	-----	-----
26	10.4	18.9	14.1	79.4	0.0	0.4	1029	-----	-----
27	5.9	20.5	14.4	82.0	0.0	0.0	1033	-----	-----
28	11.3	24.6	18.1	54.6	0.0	0.0	1034	-----	-----
29	10.9	22.7	17.0	57.5	0.0	0.0	1034	-----	-----
30	9.0	24.0	16.6	67.0	0.0	0.0	1033	-----	-----
31					0.0	0.0		-----	-----
VAL ASSOLUTO	0.1	24.6							
VALORE MEDIO	6.4	17.3	12.0	79.8	1.0	2.1	1023		
VAL. TOTALE						61.5			

**Tab. 3.1/1b: Montalto di Castro. Parametri climatici del mese di maggio 1994.**

CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO										ENEL S.p.A.	
SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA										GRANDEZZE CLIMATICHE	
Periodo selezionato : 05/1994											
GIORNI	TEMPERATURA ARIA			UMID. RELATIVA		PRECIP. (mm)	PRESS. (mbar)	RAD. SOLARE (J/cm²)	RAD. NETTA (J/cm²)		
	MIN	MAX	MEDIA	MEDIA (%)	CASI >95 (%)						
1	6.9	21.0	14.6	76.4	0.0	0.0	1030	*****	*****		
2	8.8	20.0	14.1	76.5	0.0	0.0	1028	*****	*****		
3	8.9	22.1	15.4	62.0	0.0	0.0	1029	*****	*****		
4	5.3	19.4	13.4	79.1	0.0	0.0	1031	*****	*****		
5	8.9	18.1	13.7	87.8	0.0	0.0	1028	*****	*****		
6	7.5	22.1	14.9	61.8	0.0	0.0	1028	*****	*****		
7	6.1	24.2	15.4	57.4	0.0	0.0	1028	*****	*****		
8	6.2	20.8	14.5	77.5	0.0	0.2	1026	*****	*****		
9	12.2	16.9	13.9	87.6	0.0	2.4	1024	*****	*****		
10	9.3	20.7	15.5	76.9	0.0	0.0	1022	*****	*****		
11	7.2	19.8	14.2	82.9	0.0	0.0	1024	*****	*****		
12	10.3	19.8	15.0	87.0	0.0	6.6	1026	*****	*****		
13	13.6	21.0	15.9	83.0	0.0	3.8	1026	*****	*****		
14	12.6	22.0	17.8	83.6	0.0	0.0	1024	*****	*****		
15	12.0	21.3	16.9	84.1	0.0	0.0	1027	*****	*****		
16	9.7	22.6	16.8	82.5	0.0	0.0	1025	*****	*****		
17	10.8	21.9	16.8	85.3	0.0	0.0	1023	*****	*****		
18	15.2	18.4	16.2	87.6	0.0	25.8	1014	*****	*****		
19	11.9	21.2	17.3	80.2	0.0	0.0	1016	*****	*****		
20	11.7	21.2	17.6	83.7	0.0	0.0	1023	*****	*****		
21	14.0	22.4	18.4	84.6	0.0	0.0	1028	*****	*****		
22	11.9	24.1	18.2	76.5	0.0	0.0	1031	*****	*****		
23	12.9	26.7	19.7	72.3	0.0	0.0	1026	*****	*****		
24	16.5	22.6	19.5	82.2	0.0	0.0	1022	*****	*****		
25	14.1	24.3	19.7	83.4	0.0	0.0	1024	*****	*****		
26	12.9	22.2	16.7	80.4	9.5	0.0	1026	*****	*****		
27	*****	*****	*****	85.3	10.5	0.0	1025	*****	*****		
28	*****	*****	*****	76.4	33.3	0.0	1028	*****	*****		
29	*****	*****	*****	84.6	45.8	0.0	1029	*****	*****		
30	*****	*****	*****	73.7	25.0	0.0	1029	*****	*****		
31	*****	*****	*****	71.1	0.0	0.0	1030	*****	*****		
VAL ASSOLUTO	5.3	26.7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
VALORE MEDIO	10.7	21.4	16.3	79.2	4.0	1.3	1026	*****	*****		
VAL. TOTALE	-----	-----	-----	-----	-----	38.8	-----	-----	-----		

**Tab. 3.1/1c: Montalto di Castro. Parametri climatici del mese di giugno 1994.**

CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO										ENEL S.p.A.	
SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA											
GRANDEZZE CLIMATICHE											
Periodo selezionato : 06/1994											
GIORNI	TEMPERATURA ARIA			UMID. RELATIVA		PRECIP. (mm)	PRESS. (mbar)	RAD. SOLARE (J/cm <sup>2</sup> )	RAD. NETTA (J/cm <sup>2</sup> )		
	MIN	MAX	MEDIA	MEDIA (Z)	CASI 95 (Z)						
1	14.0	26.3	22.1	67.7	0.0	0.0	1031	*****	*****		
2	14.3	25.9	20.3	73.9	8.3	0.0	1030	*****	*****		
3	14.3	25.9	20.3	79.7	0.0	0.0	1030	*****	*****		
4	15.1	25.8	21.0	81.9	25.0	0.0	1027	*****	*****		
5	12.3	26.1	19.4	65.2	20.8	0.0	1019	*****	*****		
6	7.9	24.7	18.4	59.7	0.0	0.0	1026	*****	*****		
7	9.6	24.2	18.4	71.8	8.3	0.0	1031	*****	*****		
8	12.0	24.3	18.8	81.8	29.2	0.0	1031	*****	*****		
9	11.2	24.4	18.3	83.6	29.2	0.2	1029	*****	*****		
10	14.4	21.7	17.9	77.0	12.5	2.0	1027	*****	*****		
11	12.0	24.0	16.2	84.3	20.8	10.8	1025	*****	*****		
12	12.1	22.1	15.6	87.9	37.5	8.6	1025	*****	*****		
13	10.9	22.5	15.6	85.5	29.2	5.0	1029	*****	*****		
14	10.1	23.0	16.5	82.5	37.5	0.0	1029	*****	*****		
15	10.9	23.4	17.9	81.6	37.5	0.2	1029	*****	*****		
16	12.2	24.1	18.7	85.0	37.5	0.0	1029	*****	*****		
17	14.6	24.6	20.1	85.6	29.2	0.0	1028	*****	*****		
18	13.4	25.4	19.9	85.2	29.2	0.0	1031	*****	*****		
19	13.9	26.4	20.6	75.6	4.2	0.0	1029	*****	*****		
20	15.3	26.7	20.9	82.9	12.5	0.0	1026	*****	*****		
21	13.9	26.3	20.8	82.2	25.0	0.0	1028	*****	*****		
22	15.1	31.6	23.2	65.3	0.0	0.0	1031	*****	*****		
23	12.3	27.2	21.3	74.8	4.2	0.0	1031	*****	*****		
24	14.8	27.1	21.7	79.9	8.3	0.0	1030	*****	*****		
25	13.1	28.3	21.6	75.7	20.8	0.0	1028	*****	*****		
26	15.9	29.9	23.3	69.2	0.0	0.0	1028	*****	*****		
27	17.5	27.4	22.1	82.5	8.3	3.4	1030	*****	*****		
28	14.2	24.9	20.2	83.7	29.2	0.0	1029	*****	*****		
29	14.3	29.3	22.0	80.7	29.2	11.2	1028	*****	*****		
30	16.6	19.4	17.9	96.2	100.0	0.0	1028	*****	*****		
31	*****	*****	*****	*****	0.0	*****	*****	*****	*****		
VAL ASSOLUTO	7.9	31.6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
VALORE MEDIO	13.2	25.4	19.7	79.0	20.4	1.4	1028	*****	*****		
VAL. TOTALE	-----	-----	-----	-----	-----	41.4	-----	-----	-----		

**Tab. 3.1/2a: Montalto di Castro. Statistiche delle categorie di stabilità del mese di aprile 1994.**

ORA		CATEGORIE DI PASQUILL							TOTALE
		A	B	C	D	E	F+G		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	43
2	0	0	0	0	0	0	0	0	43
3	0	0	0	0	0	0	0	0	43
4	0	0	0	0	0	0	0	0	42
5	0	0	0	0	0	0	0	0	40
6	0	0	0	0	0	0	0	0	39
7	0	0	0	0	0	0	0	0	39
8	0	0	0	0	0	0	0	0	39
9	0	0	0	0	0	0	0	0	37
10	0	0	0	0	0	0	0	0	40
11	0	0	0	0	0	0	0	0	40
12	0	0	0	0	0	0	0	0	42
13	0	0	0	0	0	0	0	0	43
14	0	0	0	0	0	0	0	0	43
15	0	0	0	0	0	0	0	0	43
16	0	0	0	0	0	0	0	0	43
17	0	0	0	0	0	0	0	0	43
18	0	0	0	0	0	0	0	0	43
19	0	0	0	0	0	0	0	0	43
20	0	0	0	0	0	0	0	0	42
21	0	0	0	0	0	0	0	0	42
22	0	0	0	0	0	0	0	0	42
23	0	0	0	0	0	0	0	0	42
24	0	0	0	0	0	0	0	0	42
TOT	16.0	151.2	138.1	344.5	106.1	244.2	1000.0		

NUMERO DELLE OSSERVAZIONI : 688

455

**Tab. 3.1/2b: Montalto di Castro. Statistiche delle categorie di stabilità del mese di maggio 1994.**

03/06/94 10:12		CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO		ENEL S.P.A.		
SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA		DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE ORARIE DELLA CLASSE DI STABILITÀ' (%Z)				
Periodo selezionato : 05/1994		CATEGORIE DI PASQUILL		TOTALE		
ORA	A	B	C	D	E	F+G
1	0.0	0.0	0.0	4.1	2.8	34.5
2	0.0	0.0	0.0	5.5	6.9	30.4
3	0.0	0.0	0.0	5.5	4.1	31.8
4	0.0	0.0	0.0	5.5	8.3	29.0
5	0.0	0.0	0.0	23.5	2.8	16.6
6	0.0	0.0	0.0	42.8	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	41.4	0.0	0.0
8	0.0	0.0	24.9	16.6	0.0	0.0
9	0.0	0.0	8.3	6.9	0.0	0.0
10	6.9	19.3	9.7	4.1	0.0	0.0
11	9.7	16.6	9.7	2.8	0.0	0.0
12	8.3	22.1	11.0	1.4	0.0	0.0
13	5.5	19.3	12.4	1.4	0.0	0.0
14	8.3	19.3	13.8	2.8	0.0	0.0
15	4.1	20.7	19.7	4.1	0.0	0.0
16	2.8	23.5	12.4	5.5	0.0	0.0
17	0.0	24.9	13.8	11.0	0.0	0.0
18	0.0	18.0	16.6	20.7	0.0	0.0
19	0.0	5.5	0.0	42.8	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	20.7	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	6.9	8.3	27.6
22	0.0	0.0	0.0	2.8	9.7	31.8
23	0.0	0.0	0.0	6.9	4.1	31.8
24	0.0	0.0	0.0	4.1	5.5	33.1
TOT	45.6	212.7	153.3	270.7	51.1	266.6
NUMERO DELLE OSSERVAZIONI : 724						1000.0

455

Tab. 3.1/2c: Montalto di Castro. Statistiche delle categorie di stabilità del mese di giugno 1994.

14/07/94 13:30		CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO		ENEL S.P.A.		
SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA						
DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE ORARIE DELLA CLASSE DI STABILITÀ ('%Z)						
Periodo selezionato : 06/1994						
ORA	CATEGORIE DI PASQUILL					TOTALE
	A	B	C	D	E	
1	0.0	0.0	0.0	1.4	2.9	38.6
2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	38.6
3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	32.9
4	0.0	0.0	0.0	5.7	1.4	35.8
5	0.0	0.0	0.0	42.9	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	41.5	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	41.5	0.0	0.0
8	0.0	0.0	28.6	12.9	0.0	0.0
9	0.0	0.0	27.2	5.7	0.0	0.0
10	5.7	28.6	10.0	1.4	0.0	0.0
11	11.4	24.3	18.6	1.4	0.0	0.0
12	7.2	20.0	12.9	1.4	0.0	0.0
13	1.4	20.0	11.4	1.4	0.0	0.0
14	4.3	27.2	11.4	1.4	0.0	0.0
15	5.7	24.3	11.4	0.0	0.0	0.0
16	5.7	17.2	17.2	1.4	0.0	0.0
17	2.9	21.5	14.3	1.4	0.0	0.0
18	1.4	17.2	10.0	12.9	0.0	0.0
19	0.0	12.9	12.9	15.7	0.0	0.0
20	0.0	0.0	15.7	35.8	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	7.2	11.4	22.9
22	0.0	0.0	0.0	1.4	7.2	32.9
23	0.0	0.0	0.0	7.2	5.7	28.6
24	0.0	0.0	0.0	5.7	1.4	34.3
TOT	45.8	237.5	161.7	247.5	42.9	264.7
NUMERO DELLE OSSERVAZIONI : 699						

455

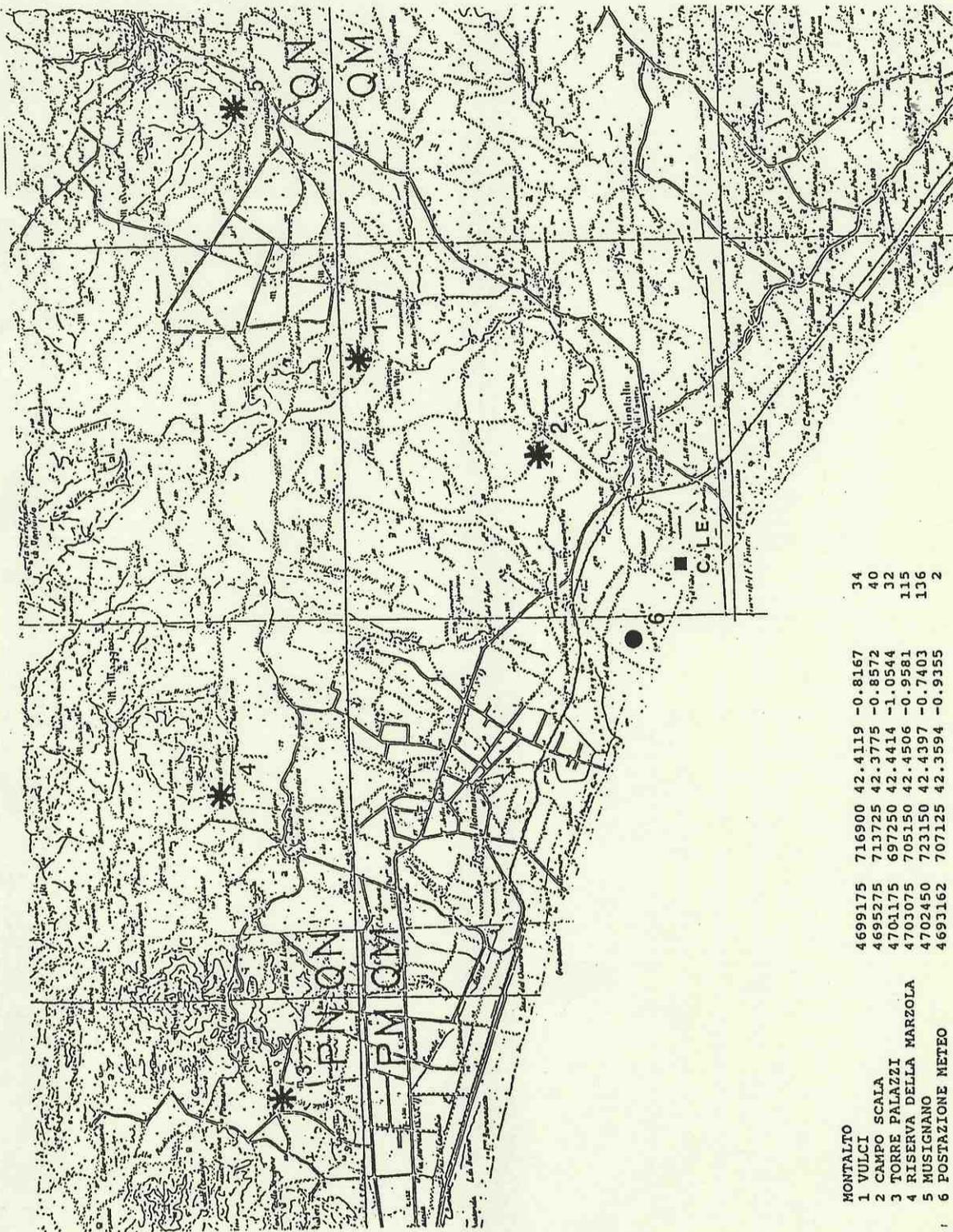
Tab. 3.1/3a: Montalto di Castro. Statistiche delle categorie di stabilità dell'anno 1994.

CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO SISTEMA CHIMICO E METEOROLOGICO PER IL RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE MENSILI DELLA CLASSE DI STABILITÀ' (%)											
01/09/94 12:55 ENEL S.P.A.											
Periodo selezionato : anno solare 1994											
MESE	CATEGORIE DI PASQUILL						F+G	TOTALE	NUMERO OSSERVAZ		
	A	B	C	D	E						
GEN	1.4	85.3	85.3	448.4	122.4	257.2	1000.0	727			
FEB	6.1	83.8	85.4	471.0	112.8	240.9	1000.0	656			
MAR	21.9	179.0	135.2	266.4	92.9	304.6	1000.0	732			
APR	16.0	151.2	138.1	344.5	106.1	244.2	1000.0	688			
MAG	45.6	212.7	153.3	270.7	51.1	266.6	1000.0	724			
GIU	45.8	237.5	161.7	247.5	42.9	264.7	1000.0	699			
LUG	55.6	228.0	181.8	214.4	39.3	280.9	1000.0	737			
AGO	29.3	290.7	106.0	223.0	56.7	294.3	1000.0	547			
SET	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0			
OTT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0			
NOV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0			
DIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0			
TOTALE	27.9	181.3	132.1	311.4	78.2	269.0	1000.0	5510			
NUMERO DELLE OSSERVAZIONI: 5510									457		

**Tab. 4.1:** Elenco dei giorni in cui sono stati riscontrati episodi di rialzo delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> o di NO<sub>x</sub> al di sopra di 50 µg/m<sup>3</sup> (periodo 1/4/94 - 30/6/94).

n°	Data	ore / ora di picco	postaz.	valore di picco (µg/m <sup>3</sup> )		vento in ora di picco		SO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> (vol/vol)
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	dir (°N)	vel (m/s)	
1	1.4.94	15-22 / 17	Campo S.	35	60	150	8	0.42
2	12.5.94	9-13 / 12	Campo S.	23	51	150	5	0.32
3	14.5.94	13-18 / 15	Musignano	72	61	150	4	0.85
4	17.5.94	8-16 / 15	Vulci	42	78	180	4	1.3
		11-22 / 16	Musignano	99	47	170	4	1.51
5	20.5.94	8-14 / 12	Musignano	52	33	160	7	1.13
6	24.5.94	14-16 / 15	Riserva d.M.	38	54	160	5	0.51
7	26.5.94	13-15 / 14	Musignano	69	95	220	4	0.52
8	27.5.94	9-20 / 13	Musignano	51	69	160	5	0.53
9	27.5.94	14-20 / 16	Campo S.	16	58	160	4	0.2
10	2.6.94	10-16 / 14	Musignano	117	79	190	3	1.1
11	3.6.94	11-15 / 13	Vulci	36	63	160	4	0.41
12	4.6.94	11-16 / 13	Musignano	57	74	190	5	0.55
13	19.6.94	9-13 / 10	Campo S.	59	51	150	5	0.83

Fig. 2/1: Montalto di Castro. Planimetria della zona di indagine con le coordinate geografiche delle postazioni di misura.



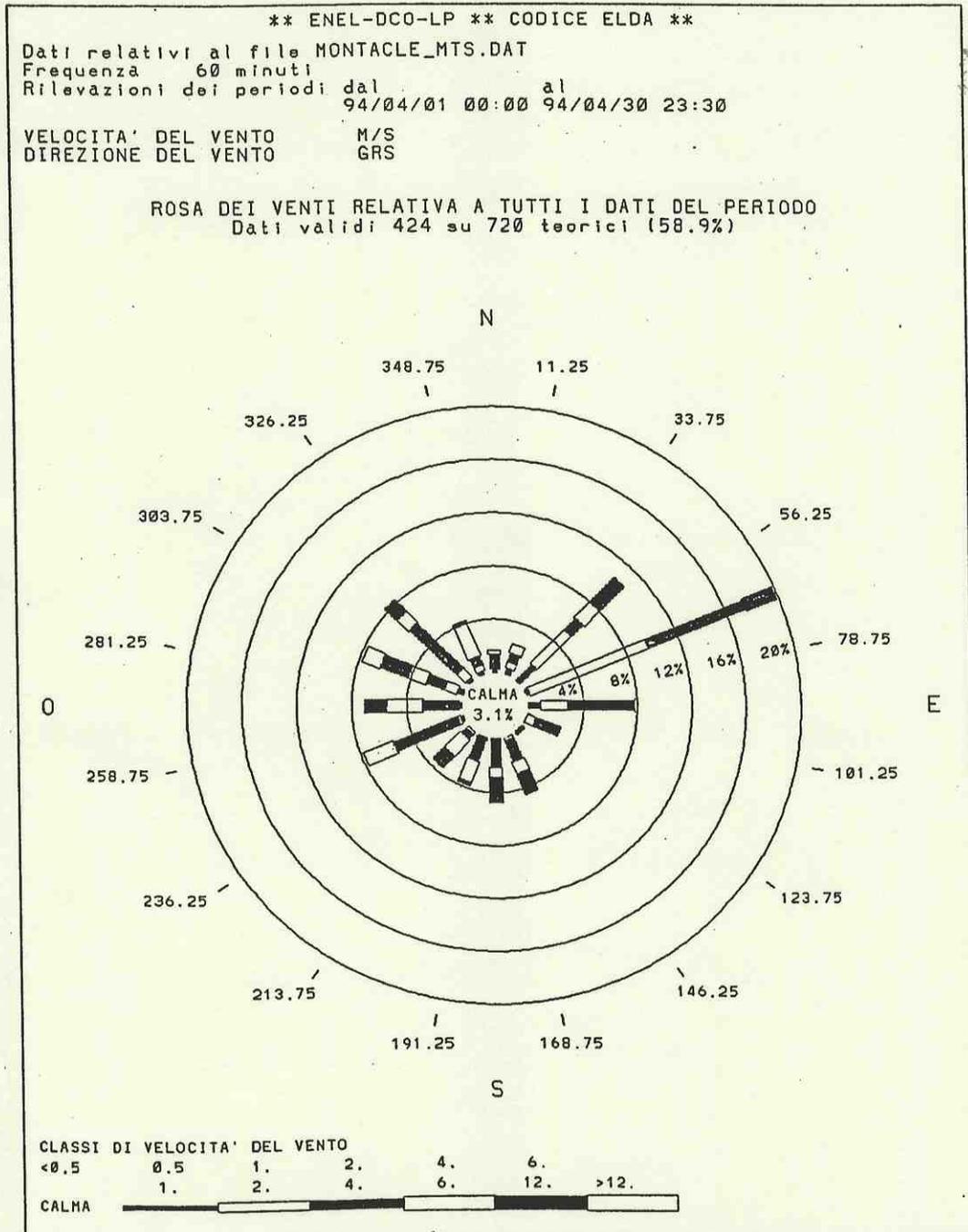
**Fig. 3.1/la:** Montalto di Castro. Rosa dei venti del mese di aprile 1994.

Fig. 3.1/lb: Montalto di Castro. Rosa dei venti del mese di maggio 1994.

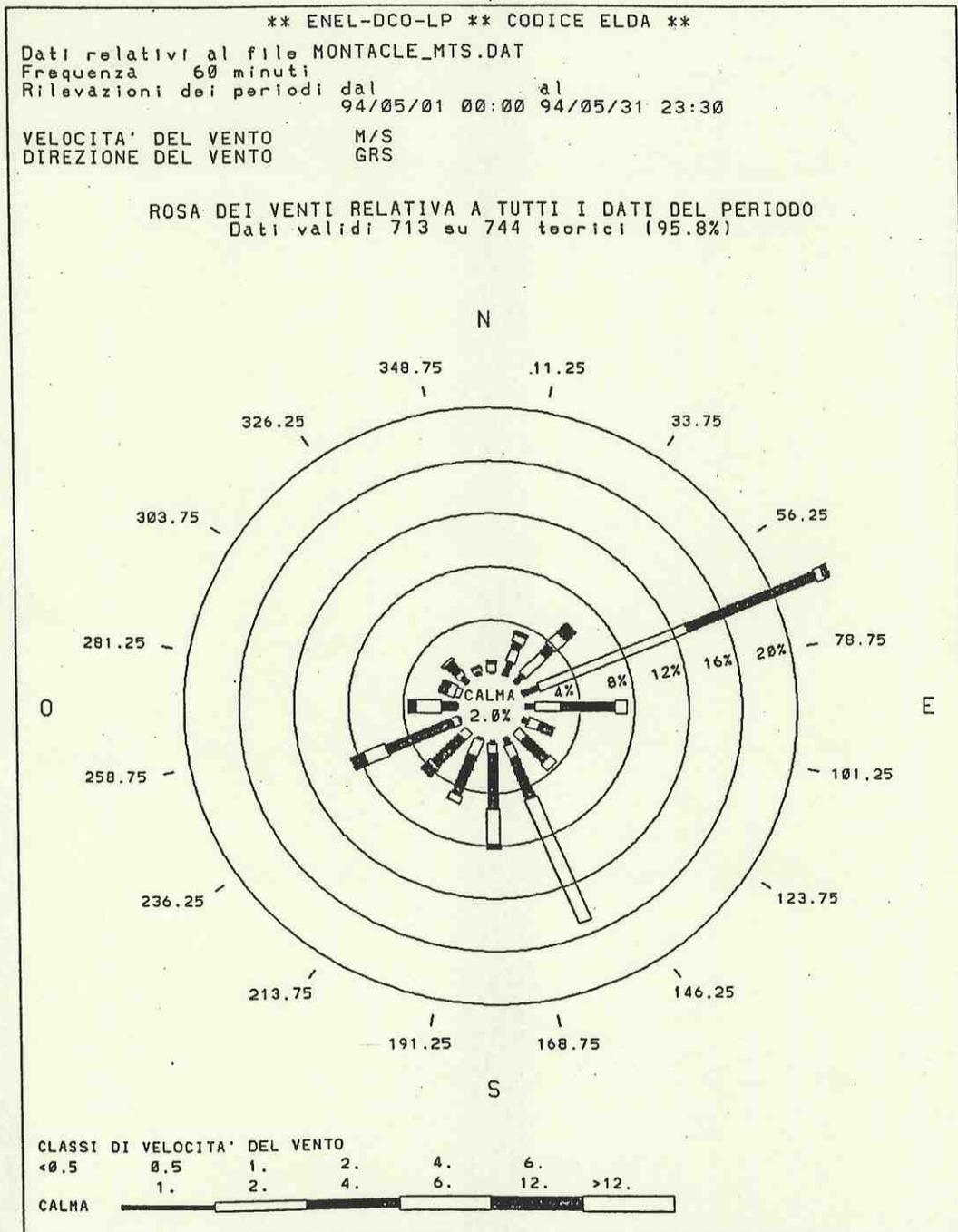
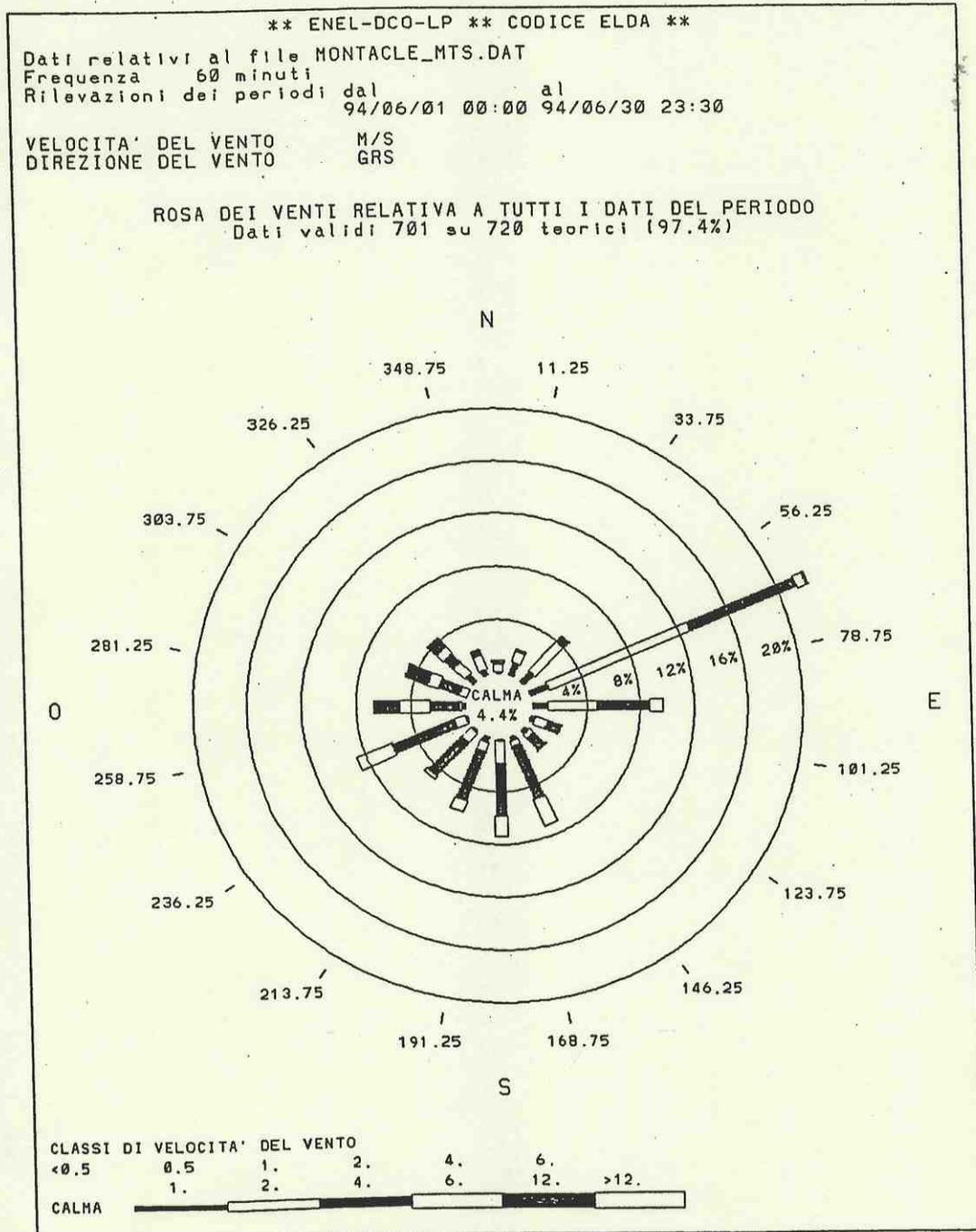


Fig. 3.1/lc: Montalto di Castro. Rosa dei venti del mese di giugno 1994.



**Fig. 3.1/Id:** Montalto di Castro. Rosa dei venti del periodo aprile 1994 + giugno 1994.

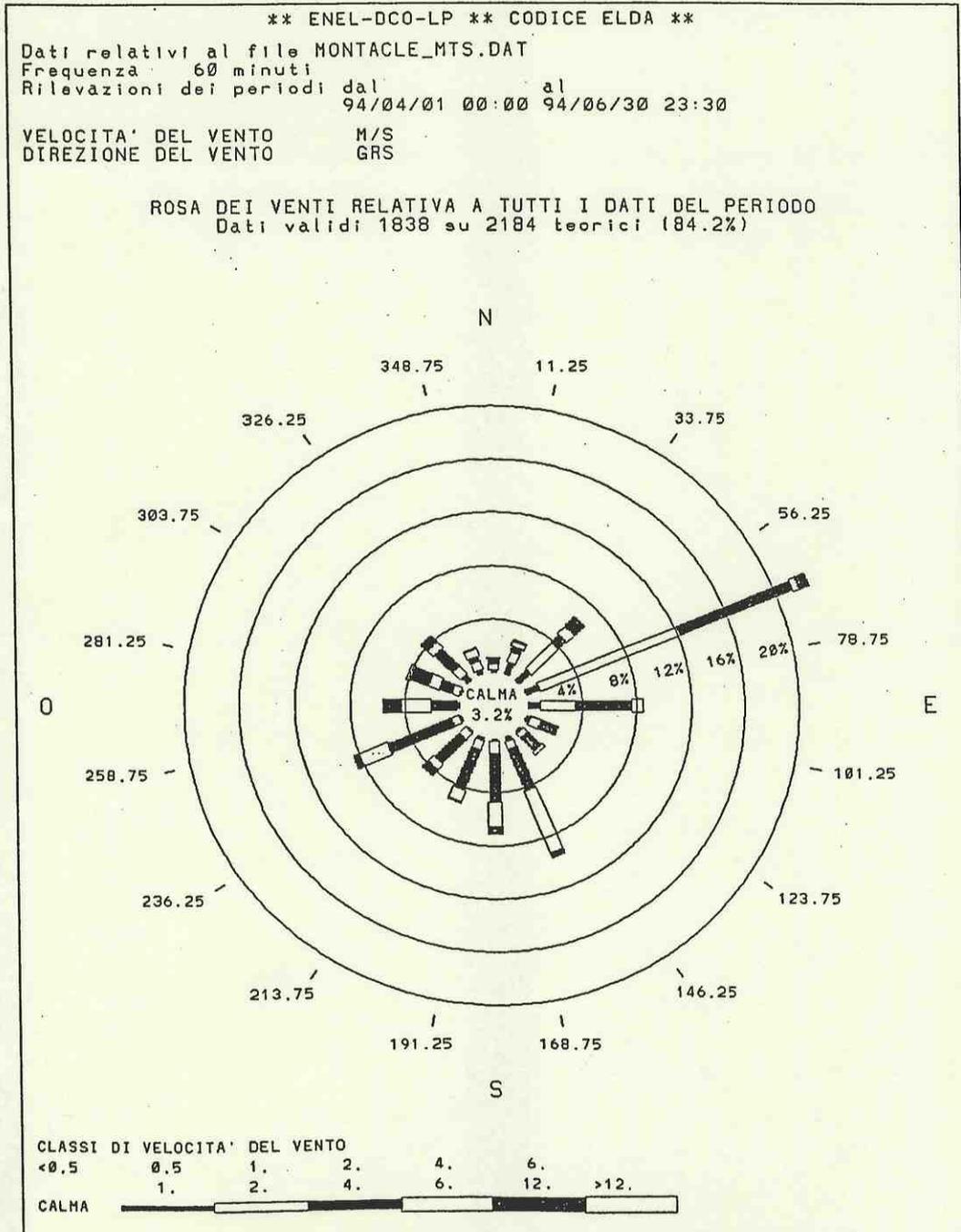


Fig. 3.1/IIa: Montalto di Castro. Rose dei venti e categorie di stabilità del periodo 1/4 + 30/4/1994.

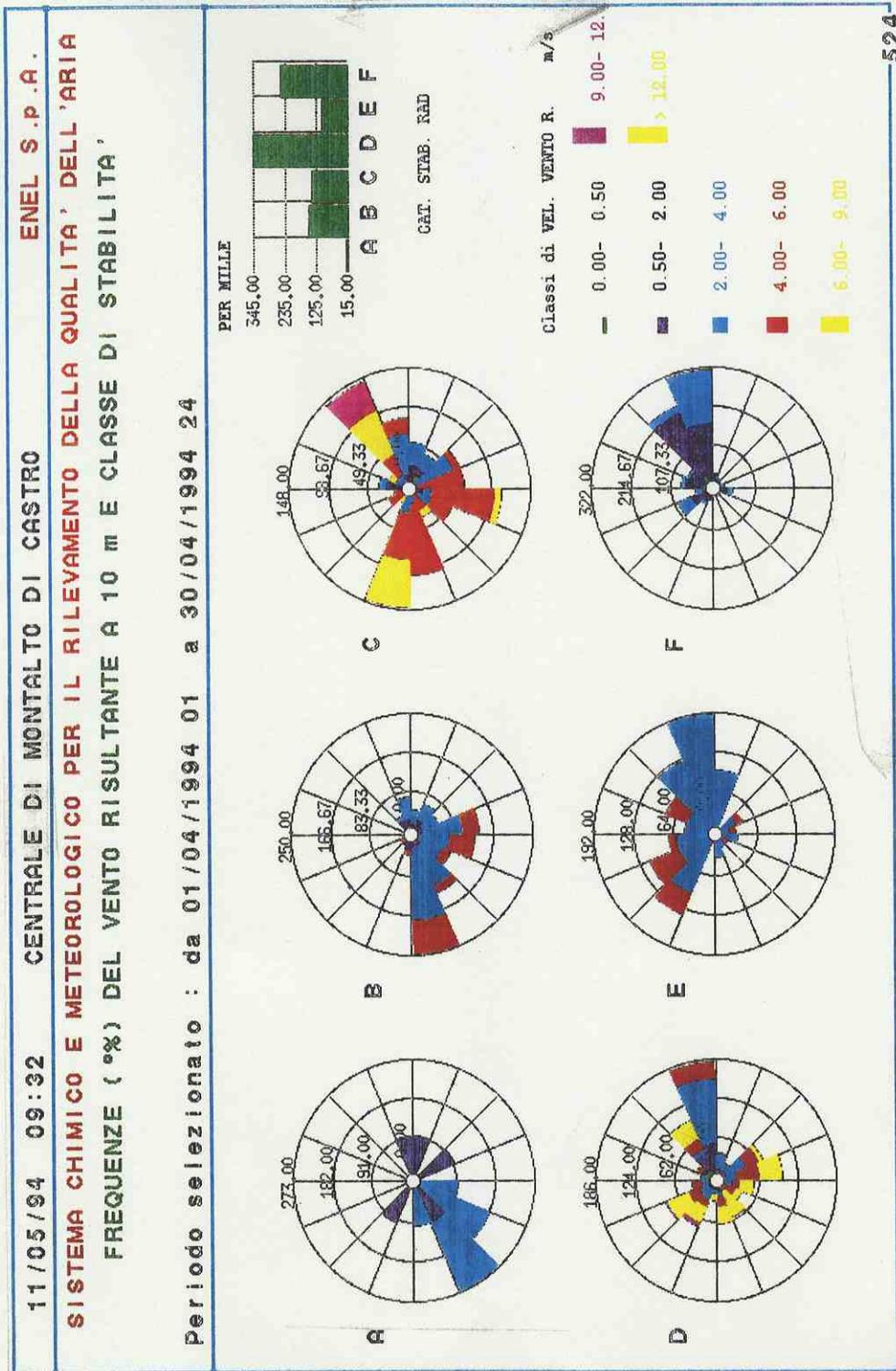
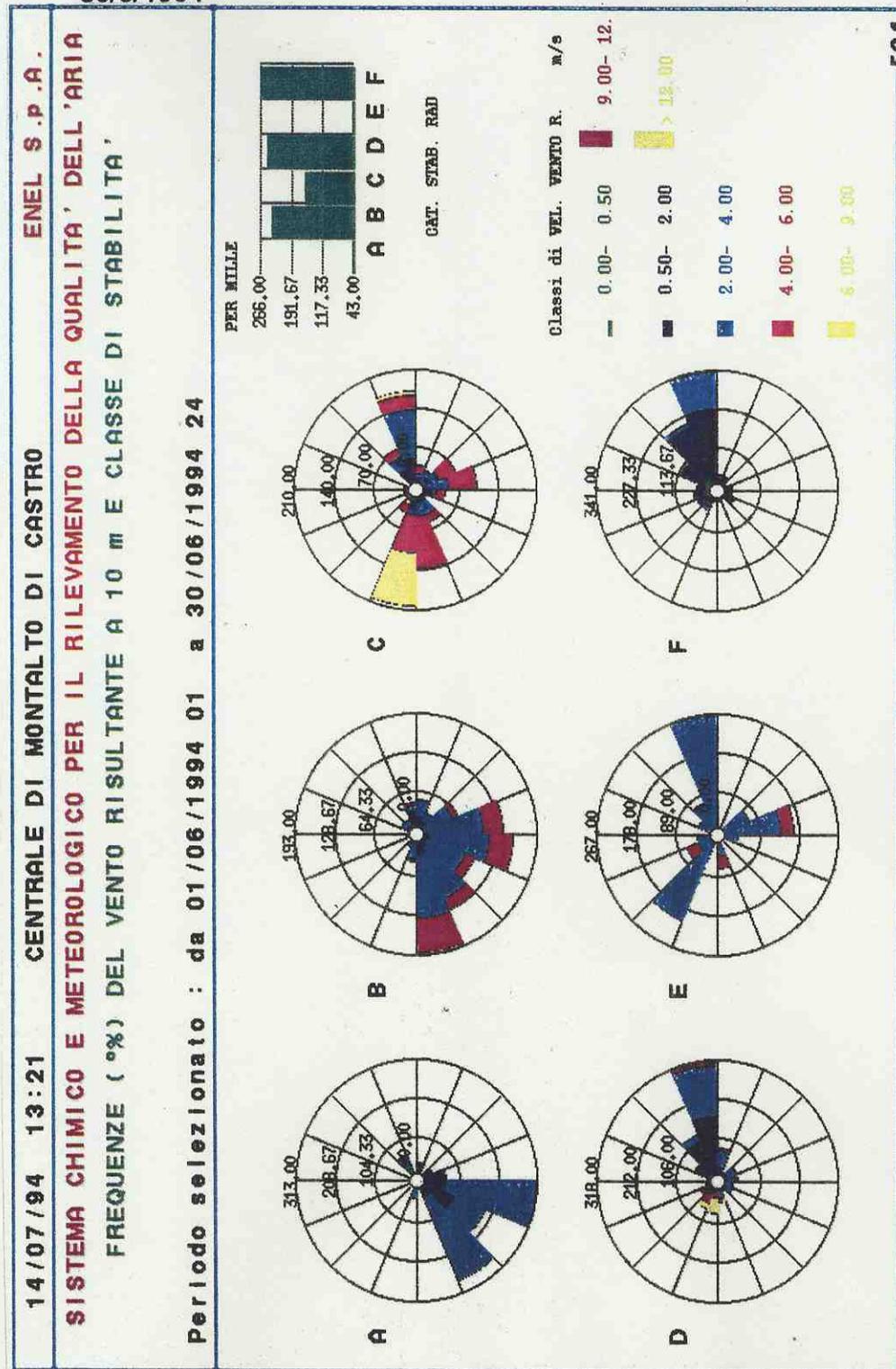
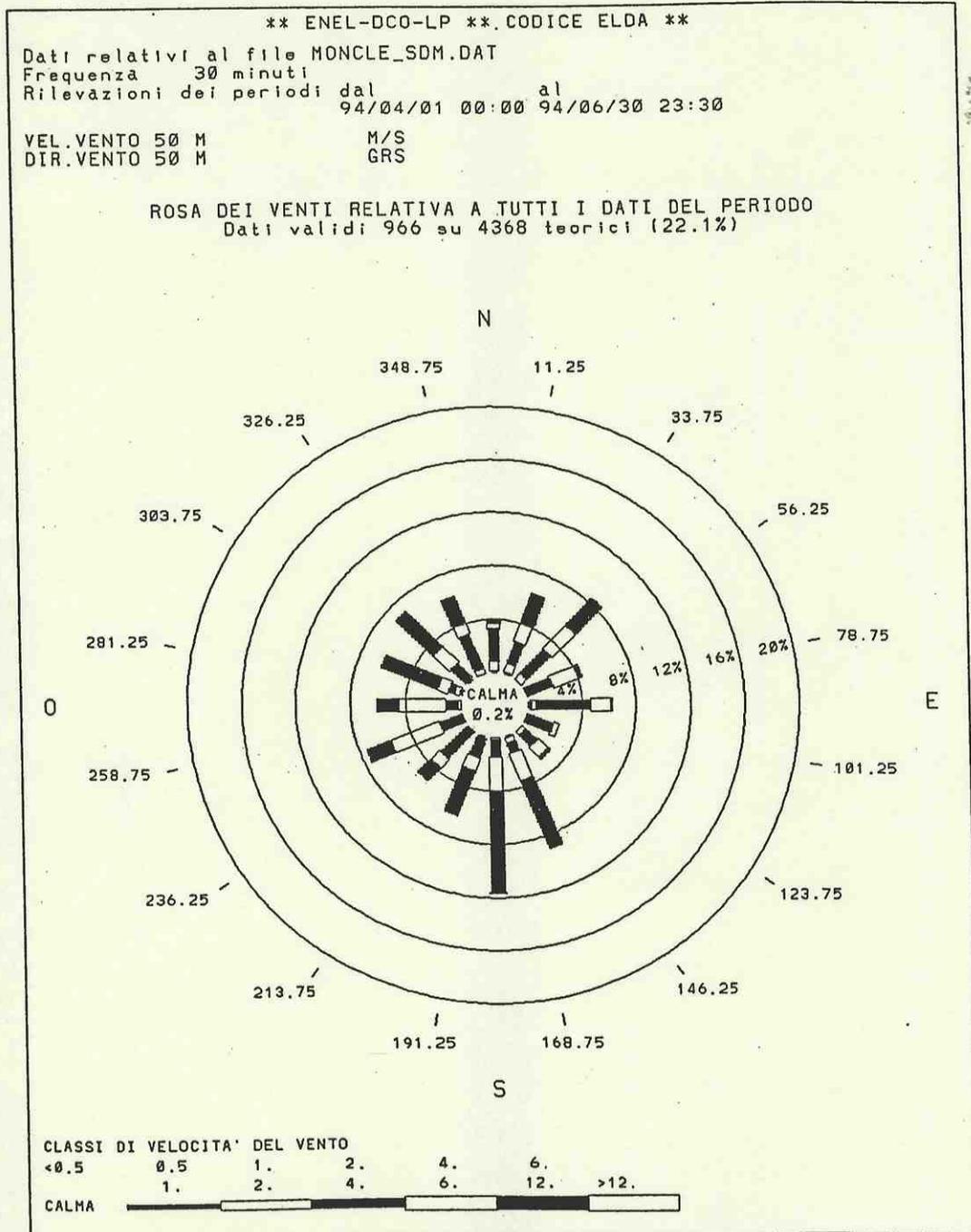




Fig. 3.1/Ilc: Montalto di Castro. Rose dei venti e categorie di stabilità del periodo 1/6 + 30/6/1994



**Fig. 3.1/IIIa:** Montalto di Castro. Rosa dei venti a 50 m del periodo 1/4/94 ÷ 30/6/94.



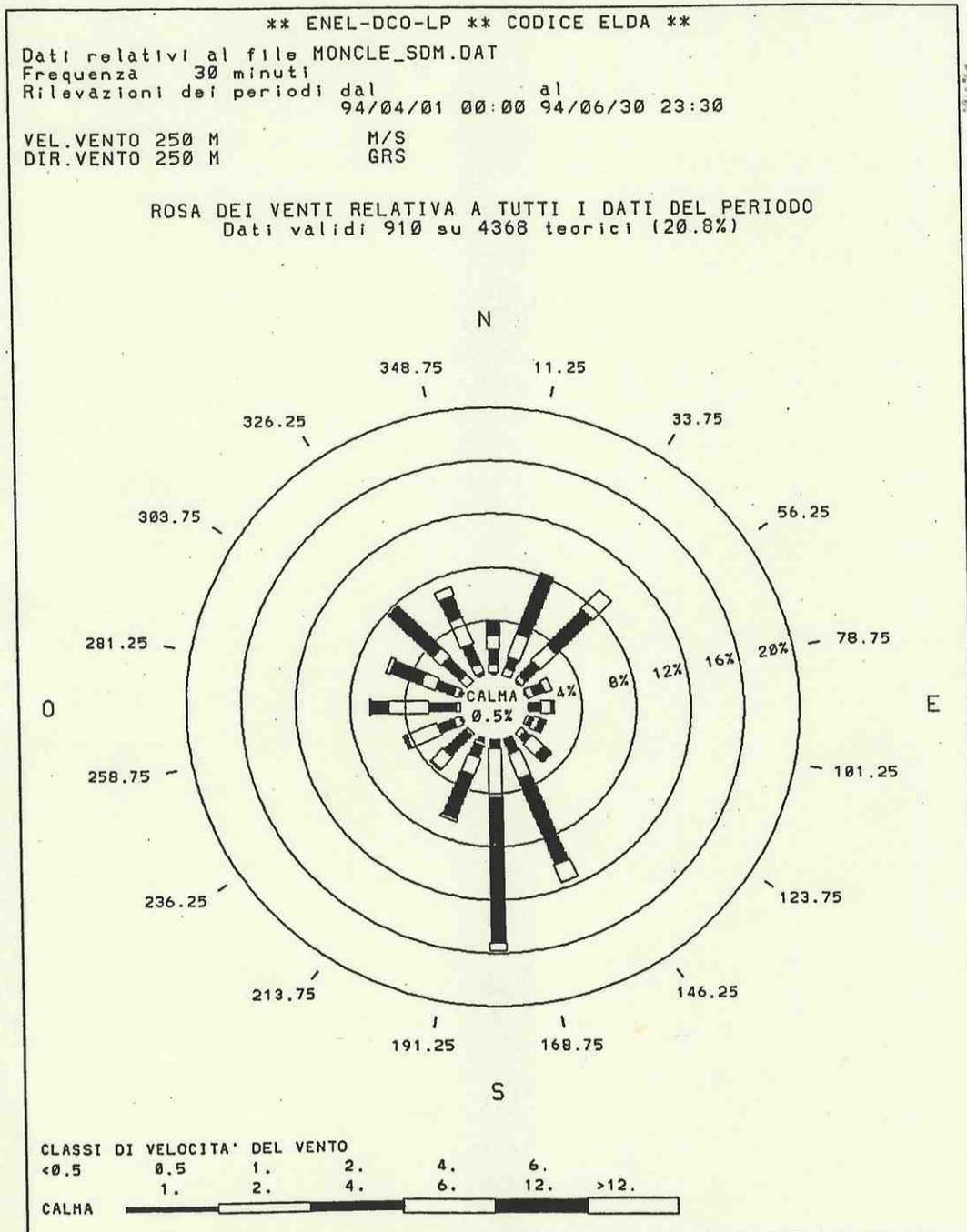
**Fig. 3.1/IIIb: Montalto di Castro. Rosa dei venti a 250 m del periodo 1/4/94 ÷ 30/6/94.**

Fig. 3.1/IIIc: Montalto di Castro. Rosa dei venti a 400 m del periodo 1/4/94 + 30/6/94.

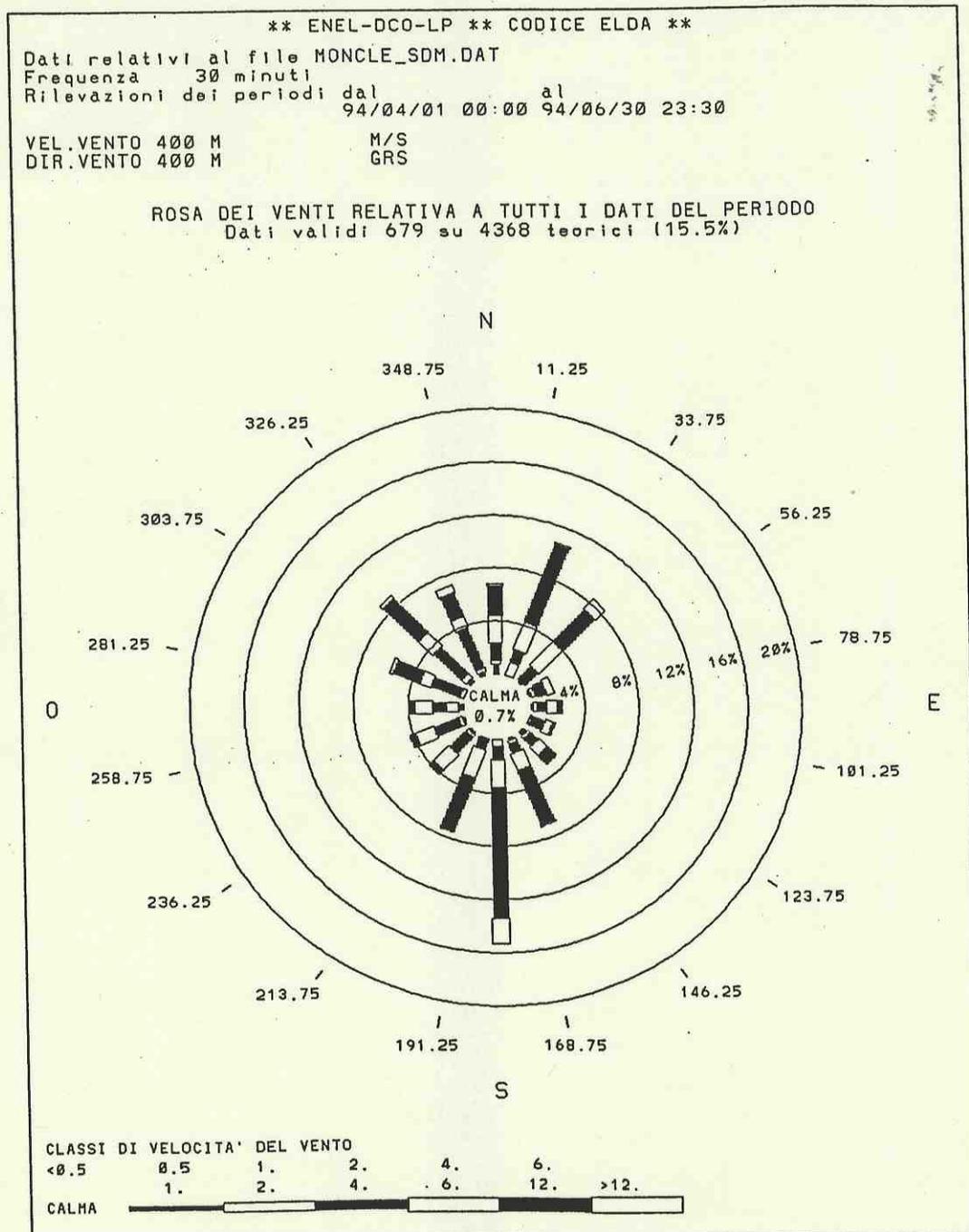


Fig. 3.1/IIIId: Montalto di Castro. Rosa dei venti a 600 m del periodo 1/4/94 + 30/6/94.

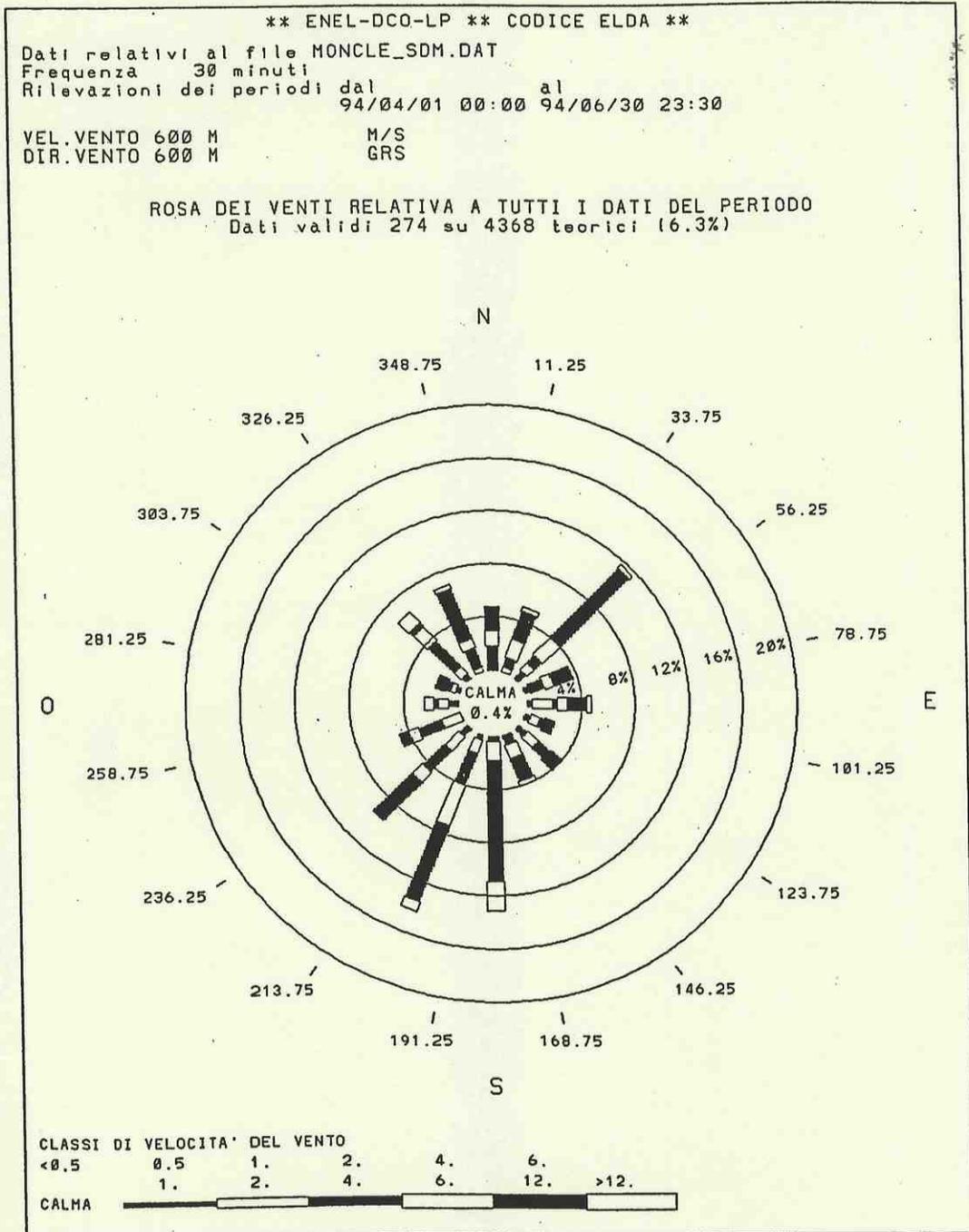


Fig. 3.2/1a: Montalto di Castro. Andamenti temporali delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> nella post. 1 Vulci.

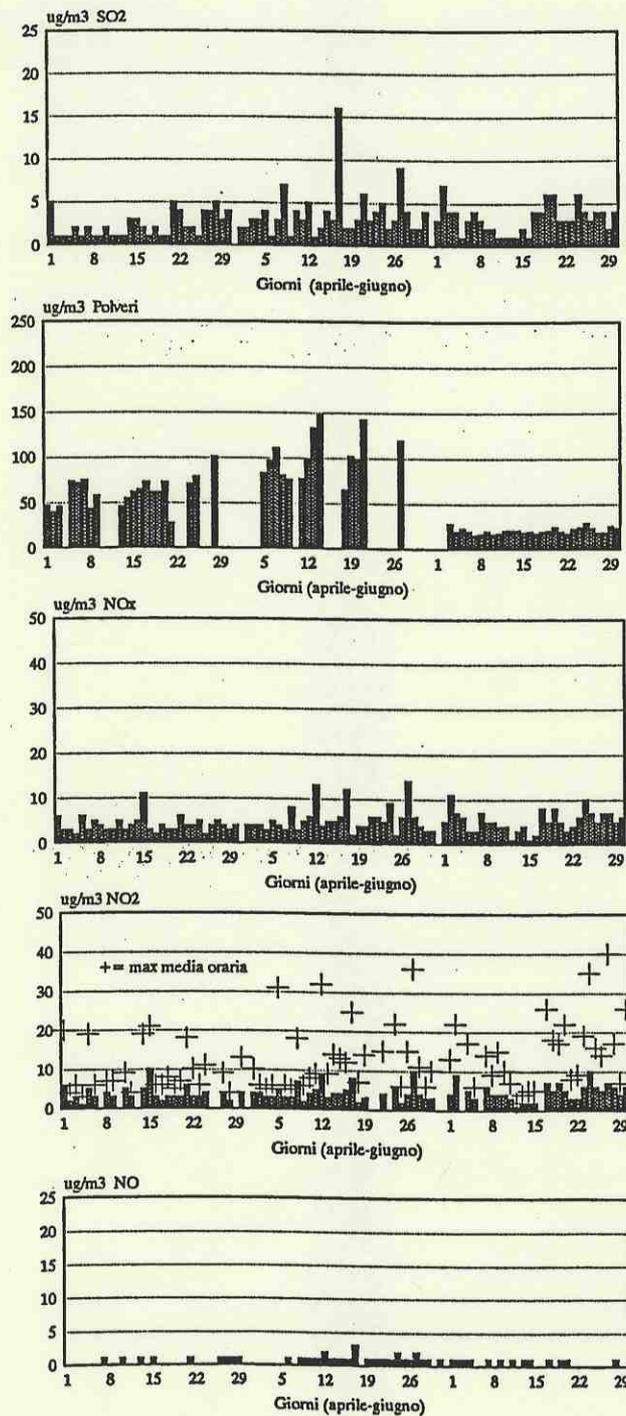
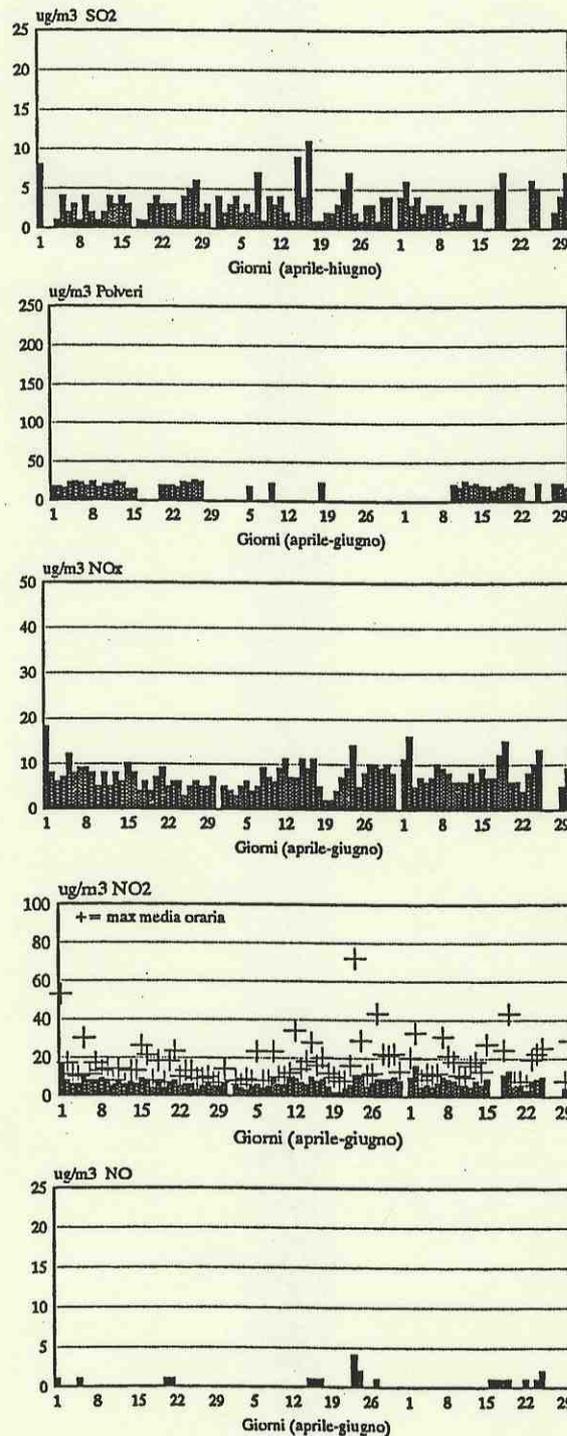
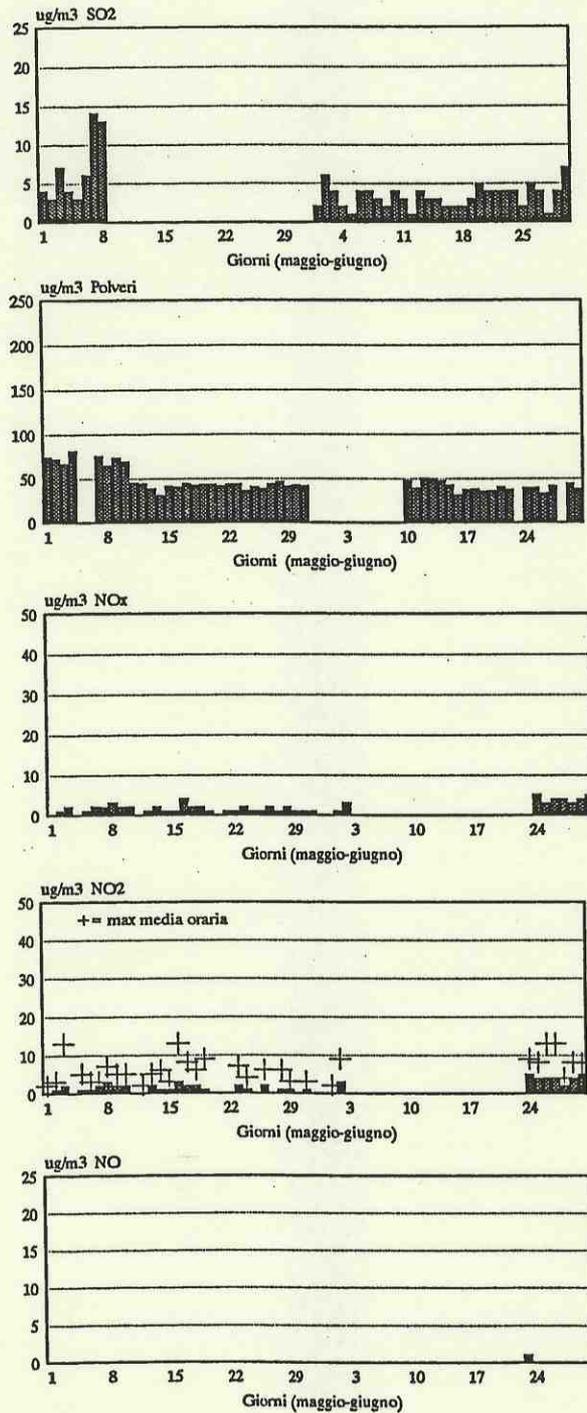


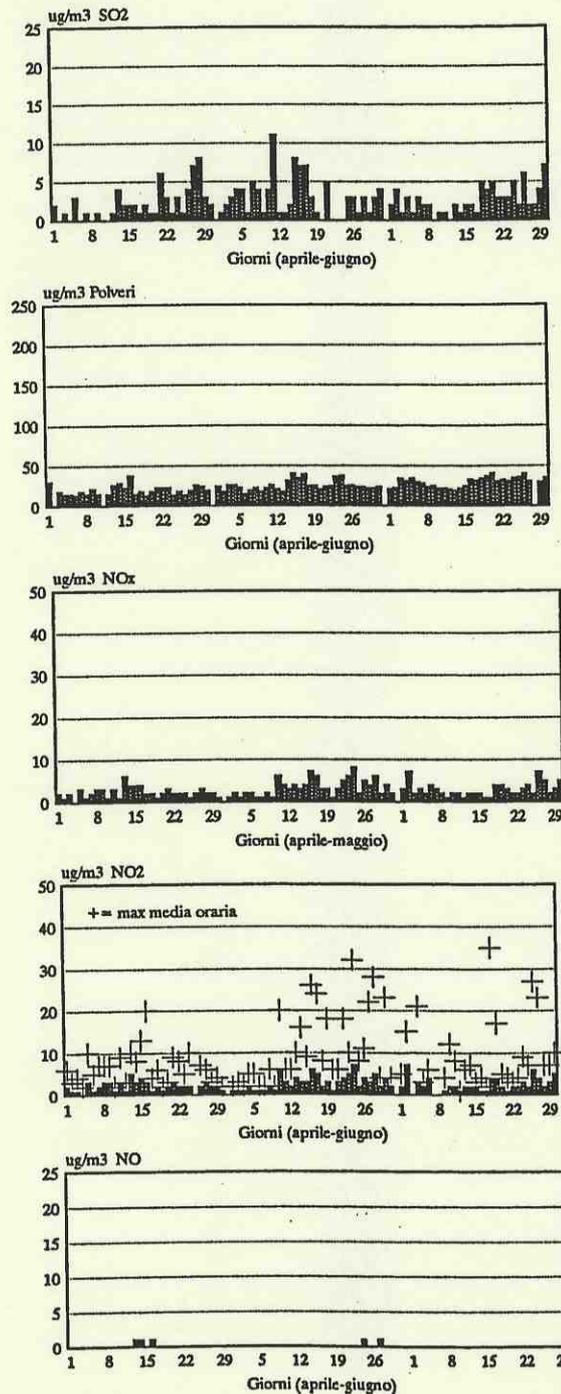
Fig. 3.2/lb: Montalto di Castro. Andamenti temporali delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 2 Campo Scala.



**Fig. 3.2/lc:** Montalto di Castro. Andamenti temporali delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 3 Torre Palazzi.



**Fig. 3.2/ld:** Montalto di Castro. Andamenti temporali delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 4 Riserva della Marzola.



**Fig. 3.2/le:** Montalto di Castro. Andamenti temporali delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 5 Musignano.

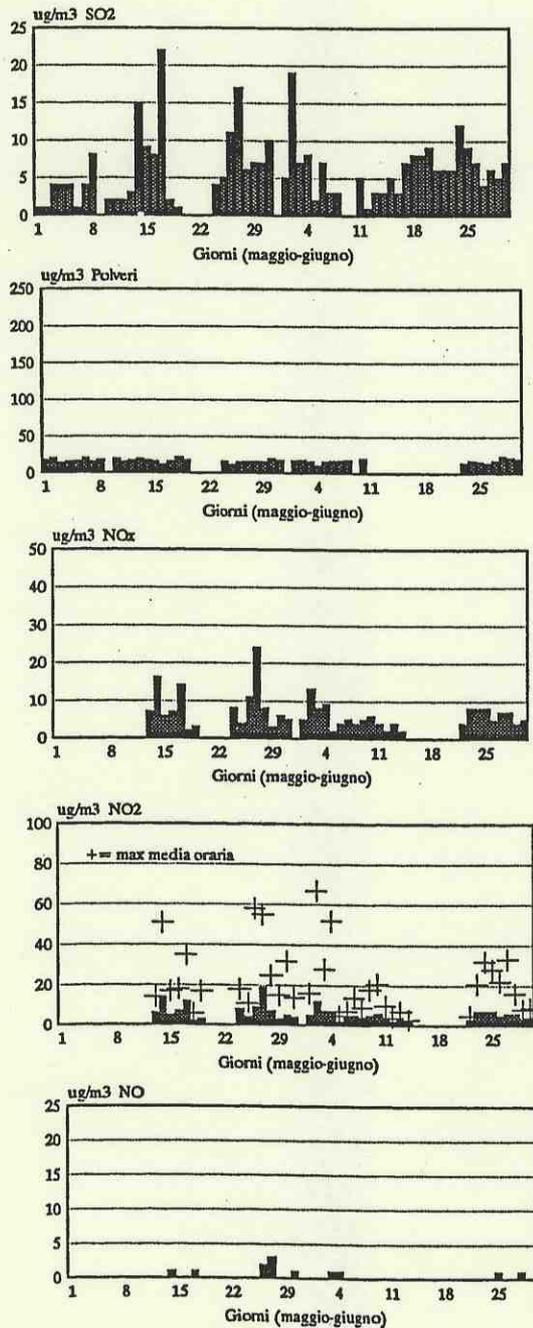
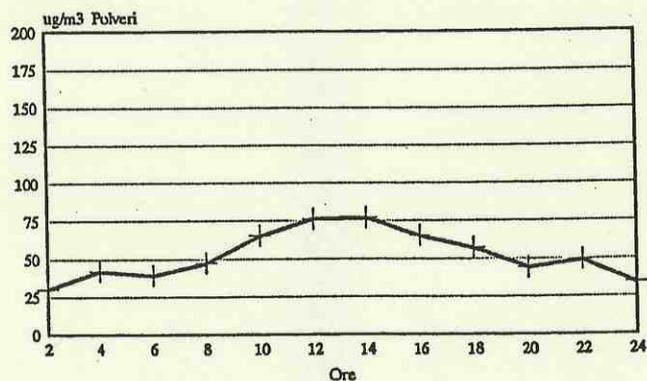
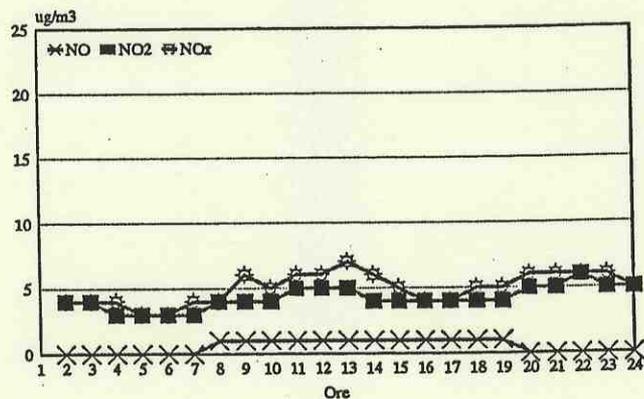
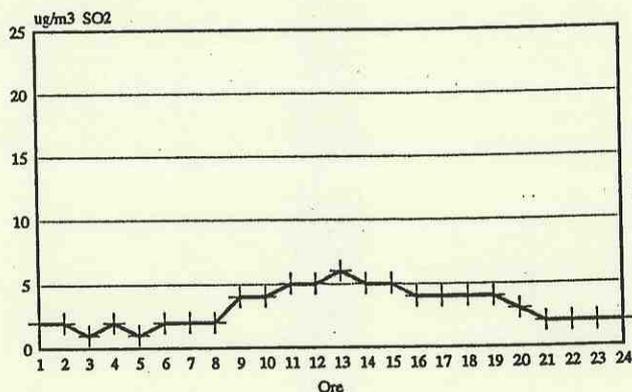


Fig. 3.2/IIa: Montalto di Castro. Andamenti del "giorno tipico" delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 1 Vulci.



**Fig. 3.2/IIb:** Montalto di Castro. Andamenti del "giorno tipico" delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 2 Campo Scala.

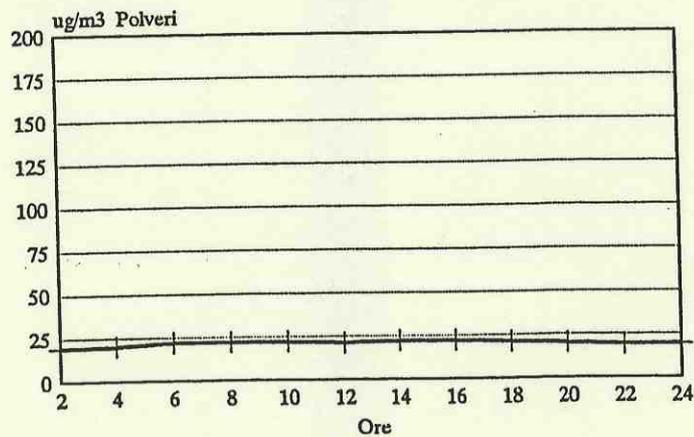
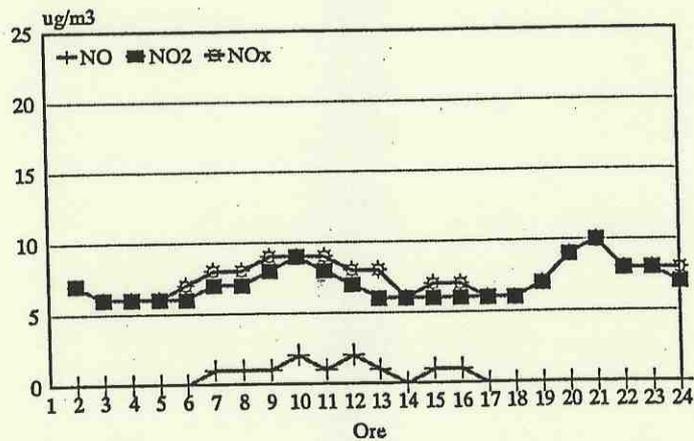
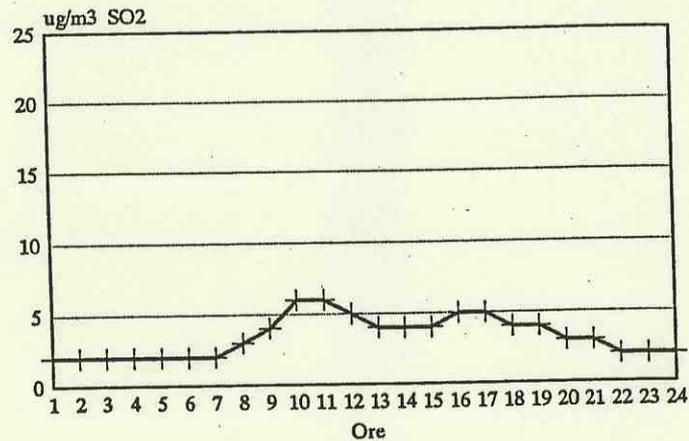


Fig. 3.2/IIc: Montalto di Castro. Andamenti del "giorno tipico" delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 3 Torre Palazzi.

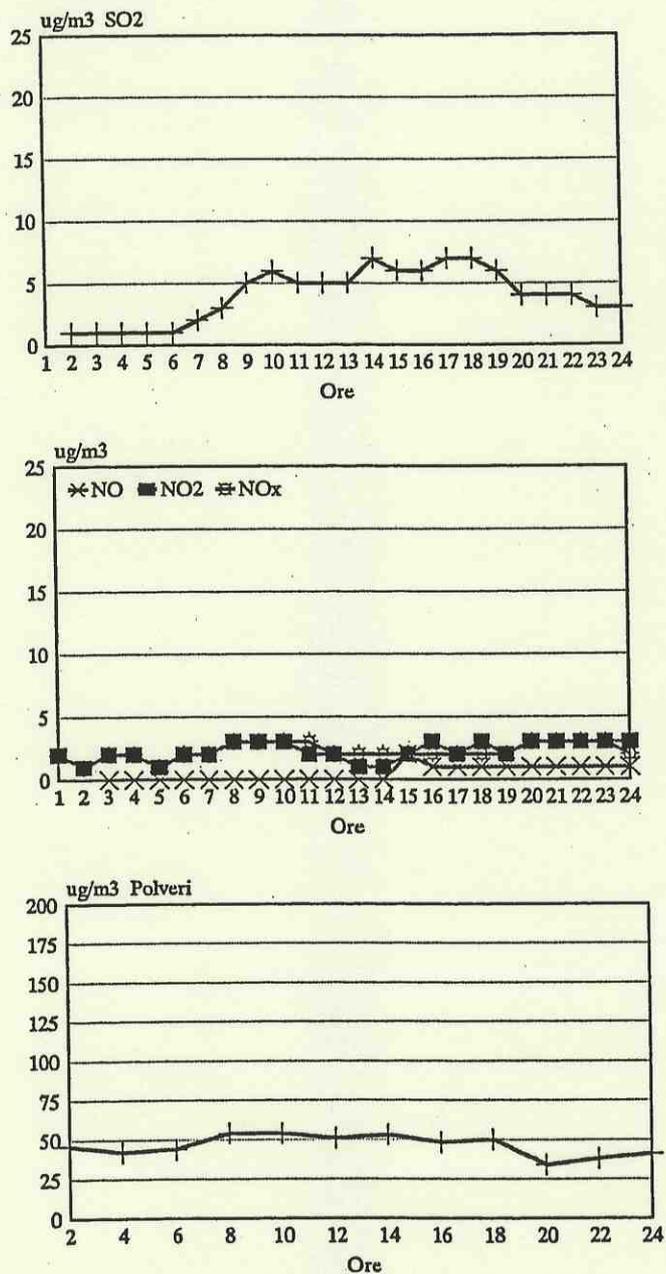


Fig. 3.2/IIId: Montalto di Castro. Andamenti del "giorno tipico" delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 4 Riserva della Marzola.

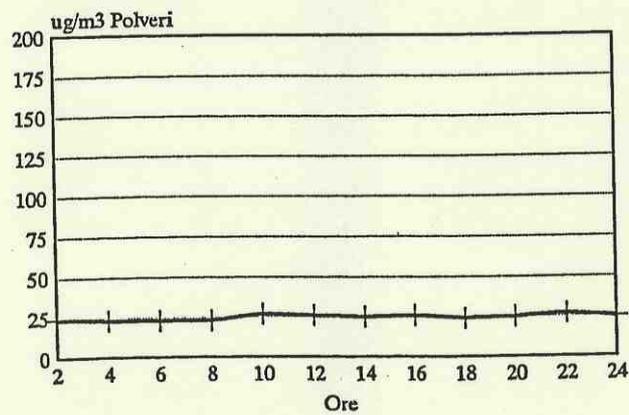
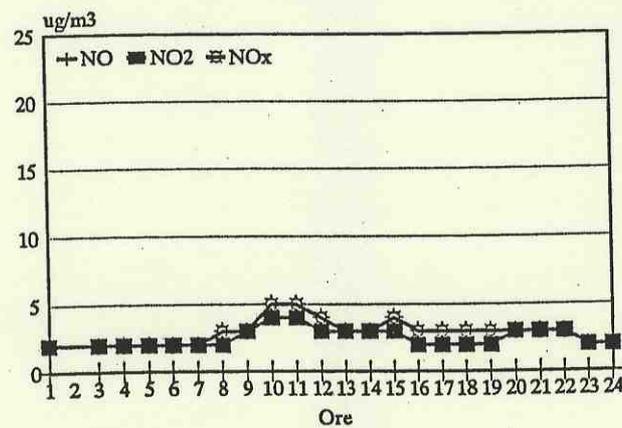
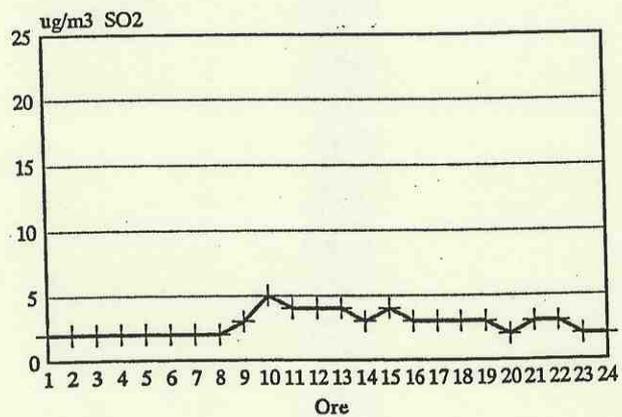
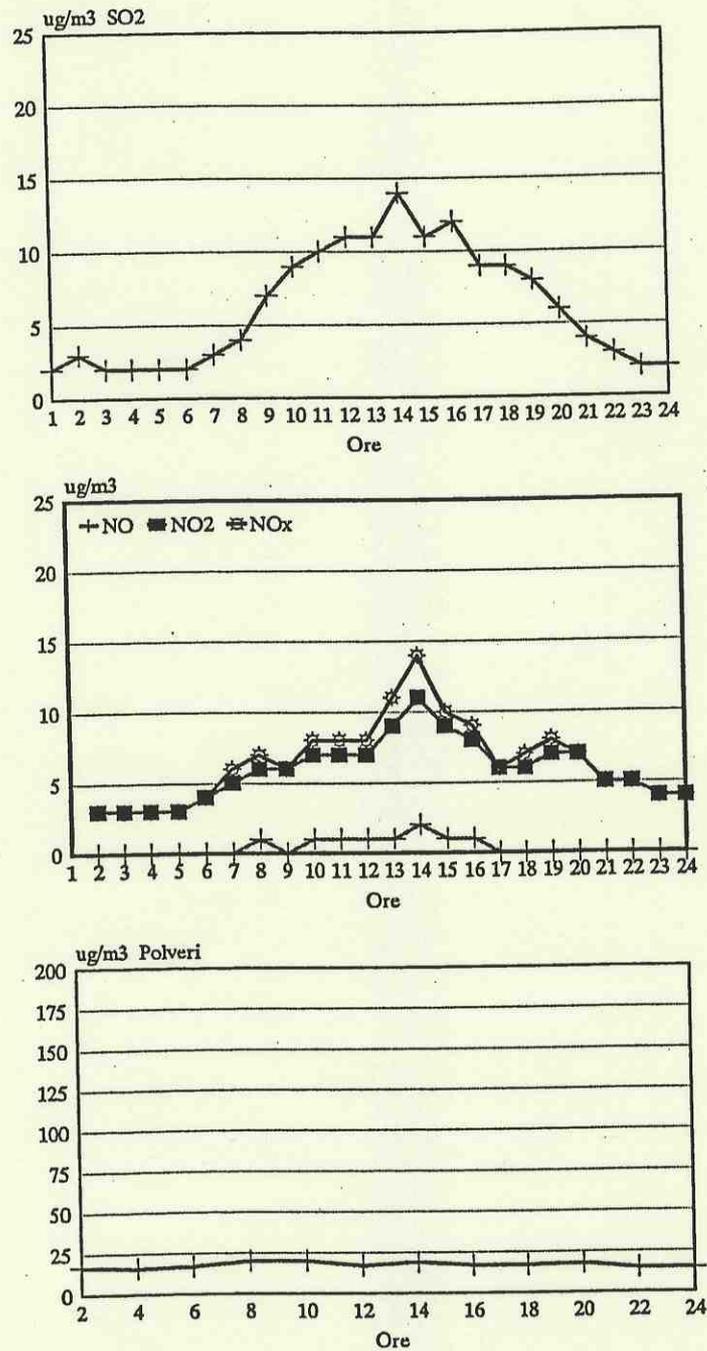


Fig. 3.2/IIe: Montalto di Castro. Andamenti del "giorno tipico" delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e Polveri nella post. 5 Musignano.



**Fig. 3.2/IIIa:** Montalto di Castro. Rose di vento - concentrazione di SO<sub>2</sub> nelle varie postazioni.

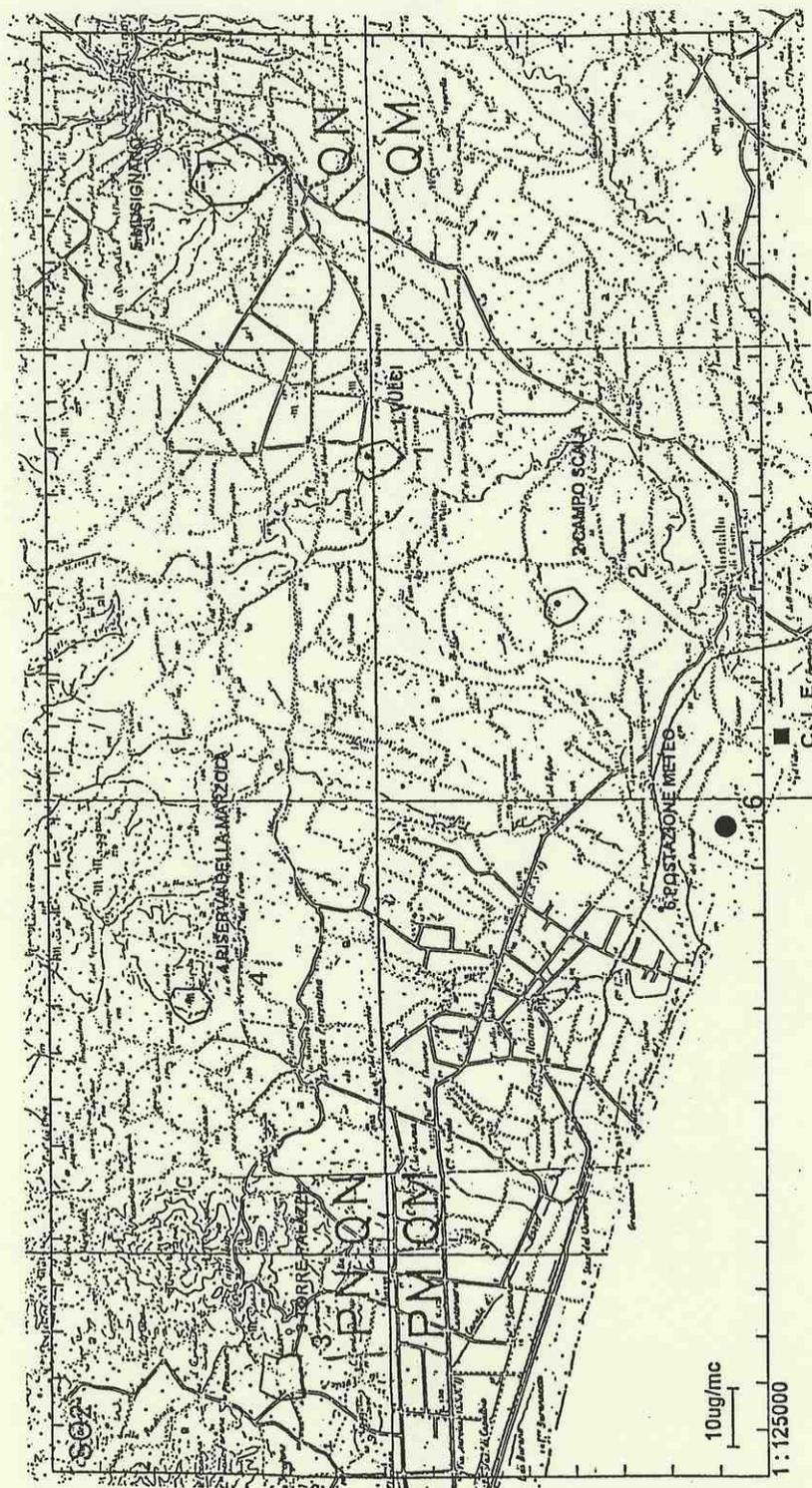
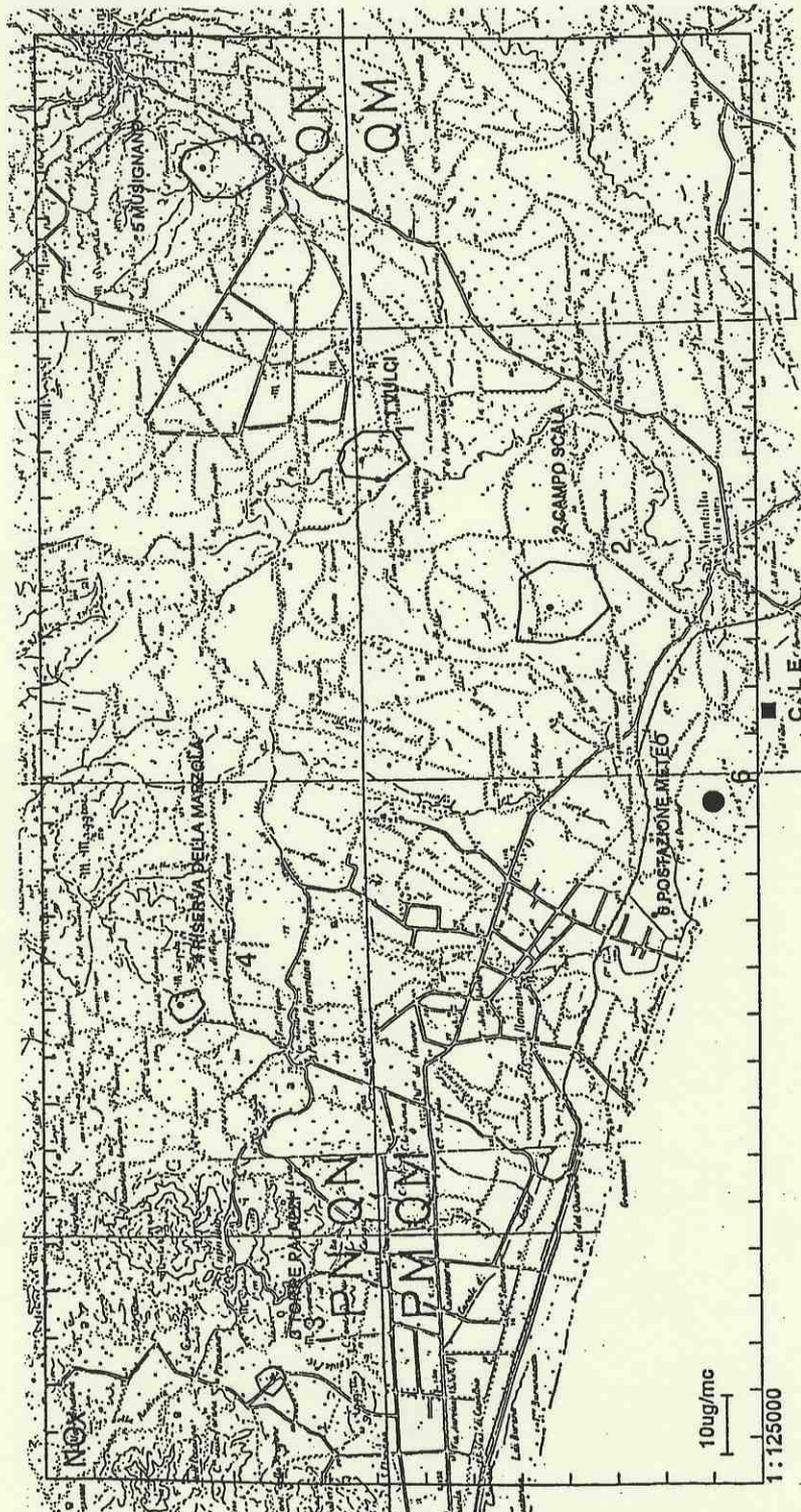


Fig. 3.2/IIIb: Montalto di Castro. Rose di vento - concentrazione di NOx nelle varie postazioni.



**Fig. 3.2/IIIc:** Montalto di Castro. Rose di vento - concentrazione di NO<sub>2</sub> nelle varie postazioni.

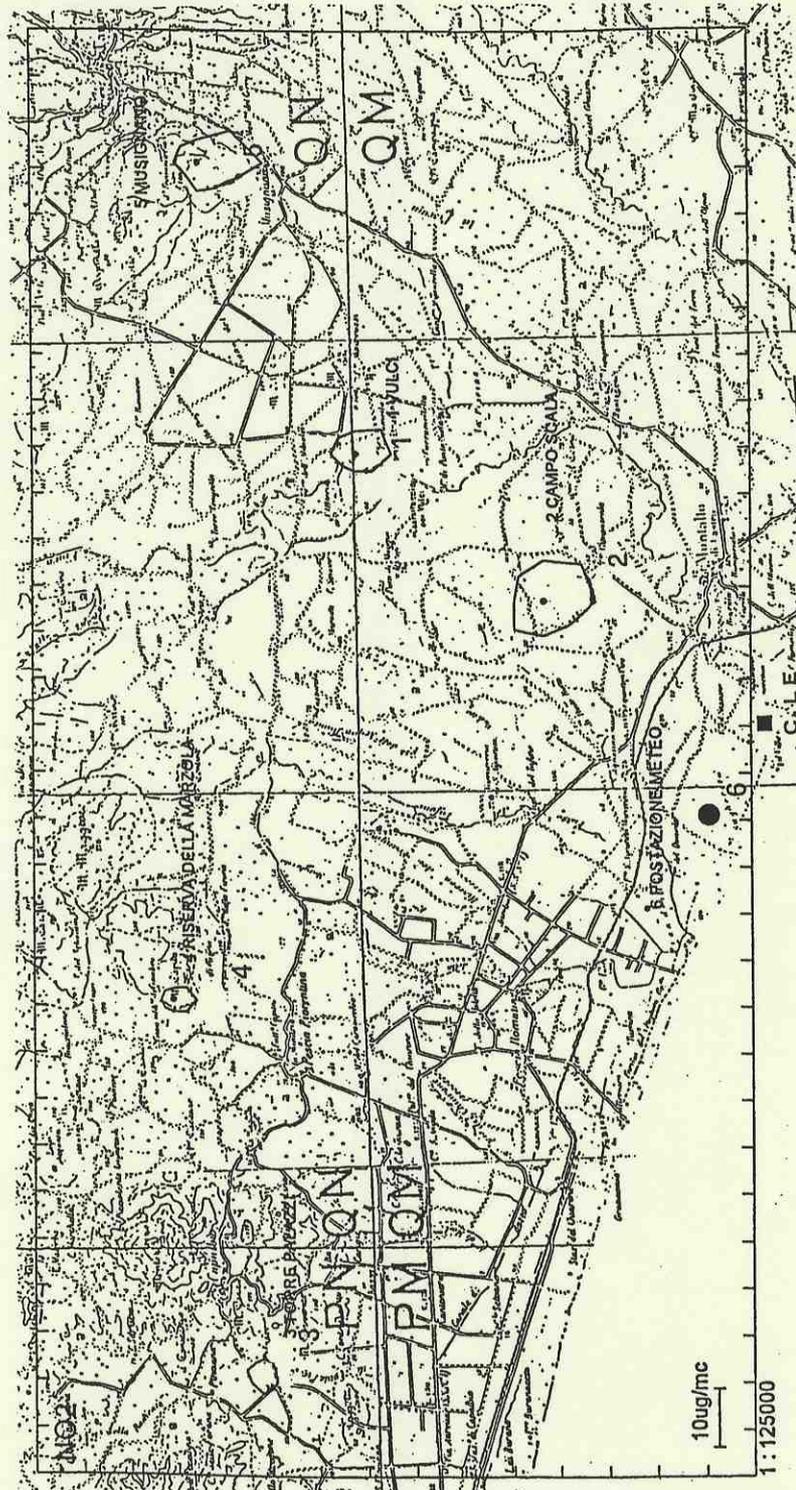


Fig. 3.2/IIIId: Montalto di Castro. Rose di vento - concentrazione di NO nelle varie postazioni.

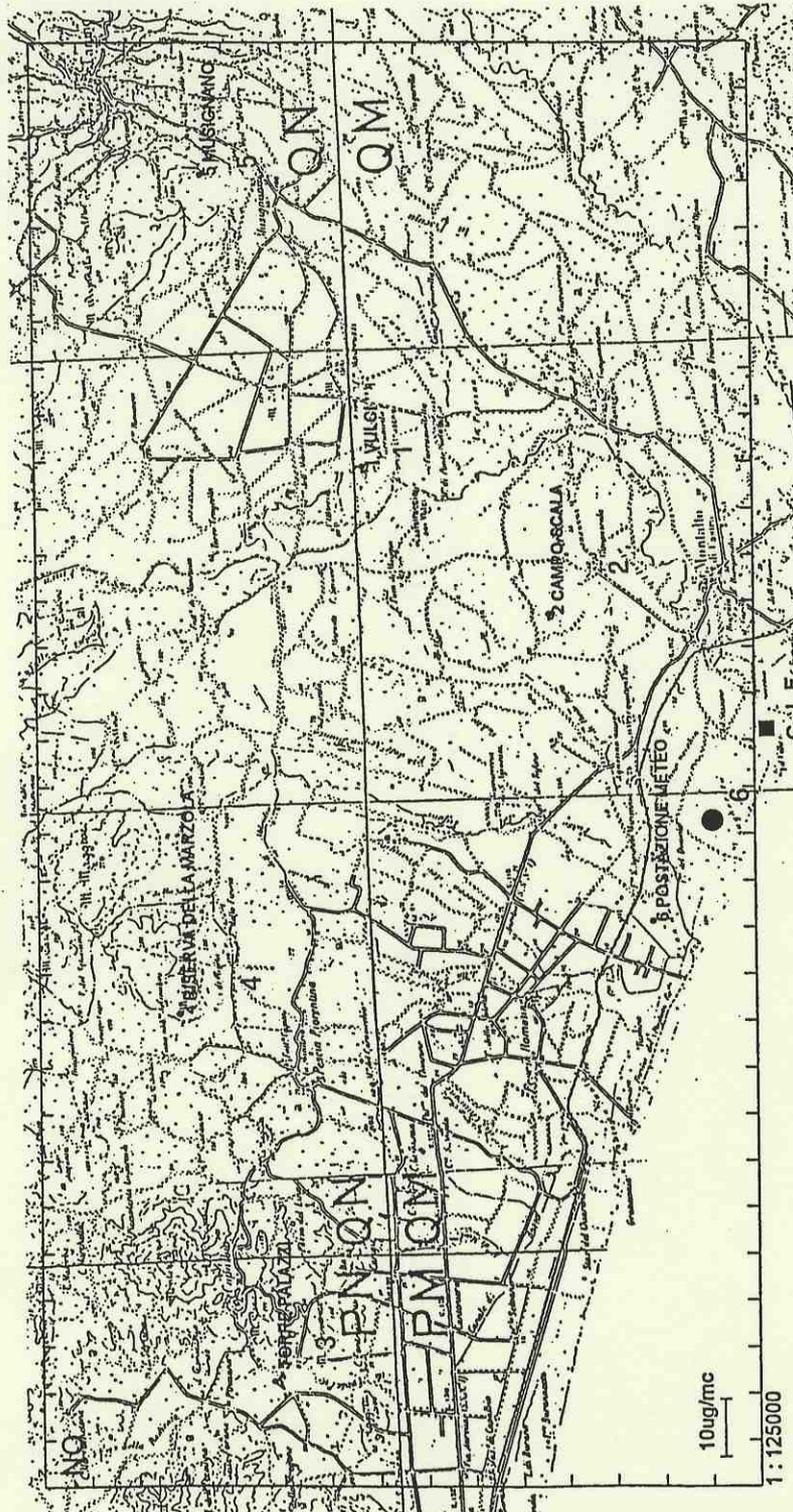


Fig. 3.2/IIIe: Montalto di Castro. Rose di vento - concentrazione di Polveri nelle varie postazioni.

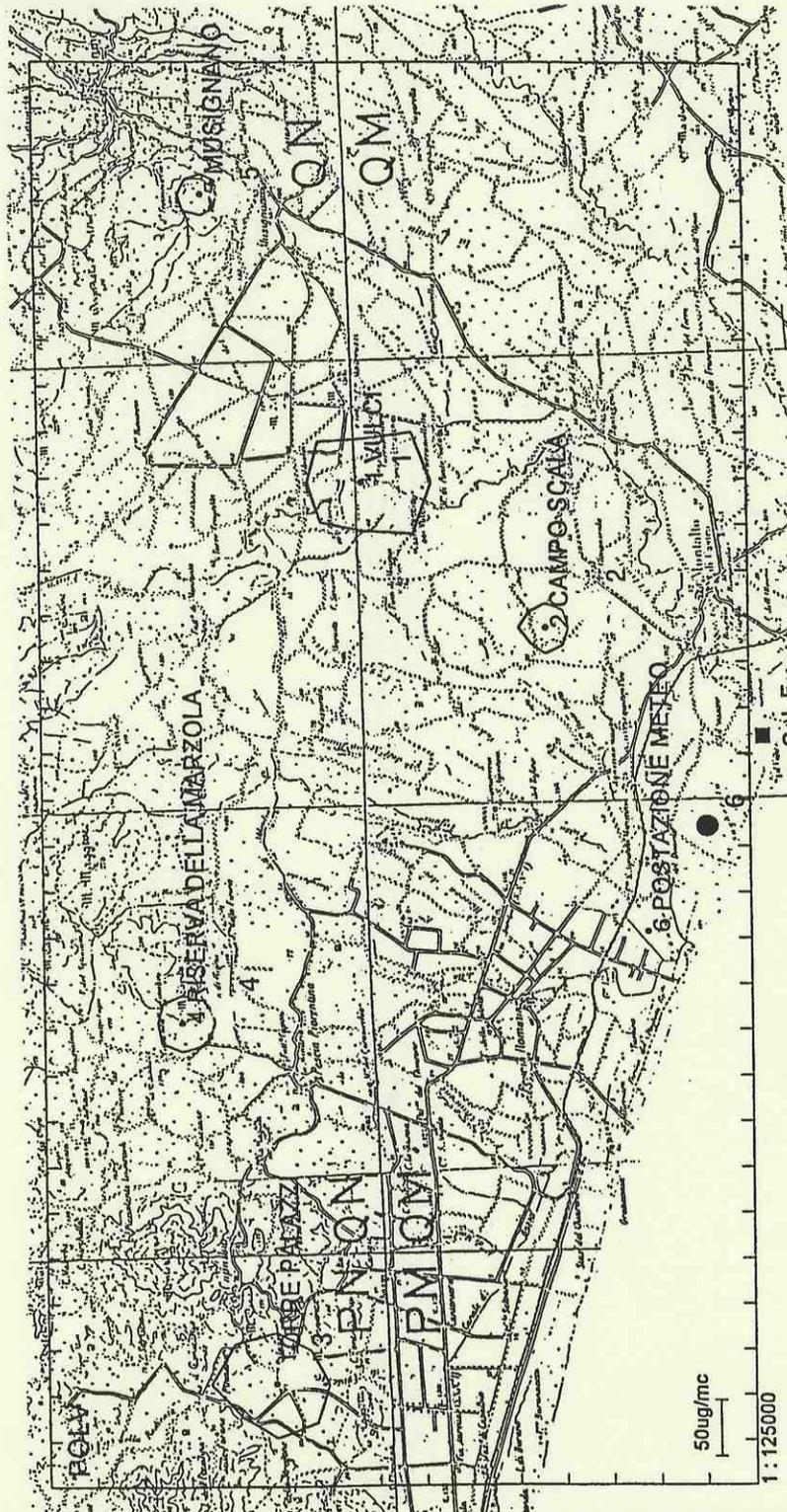
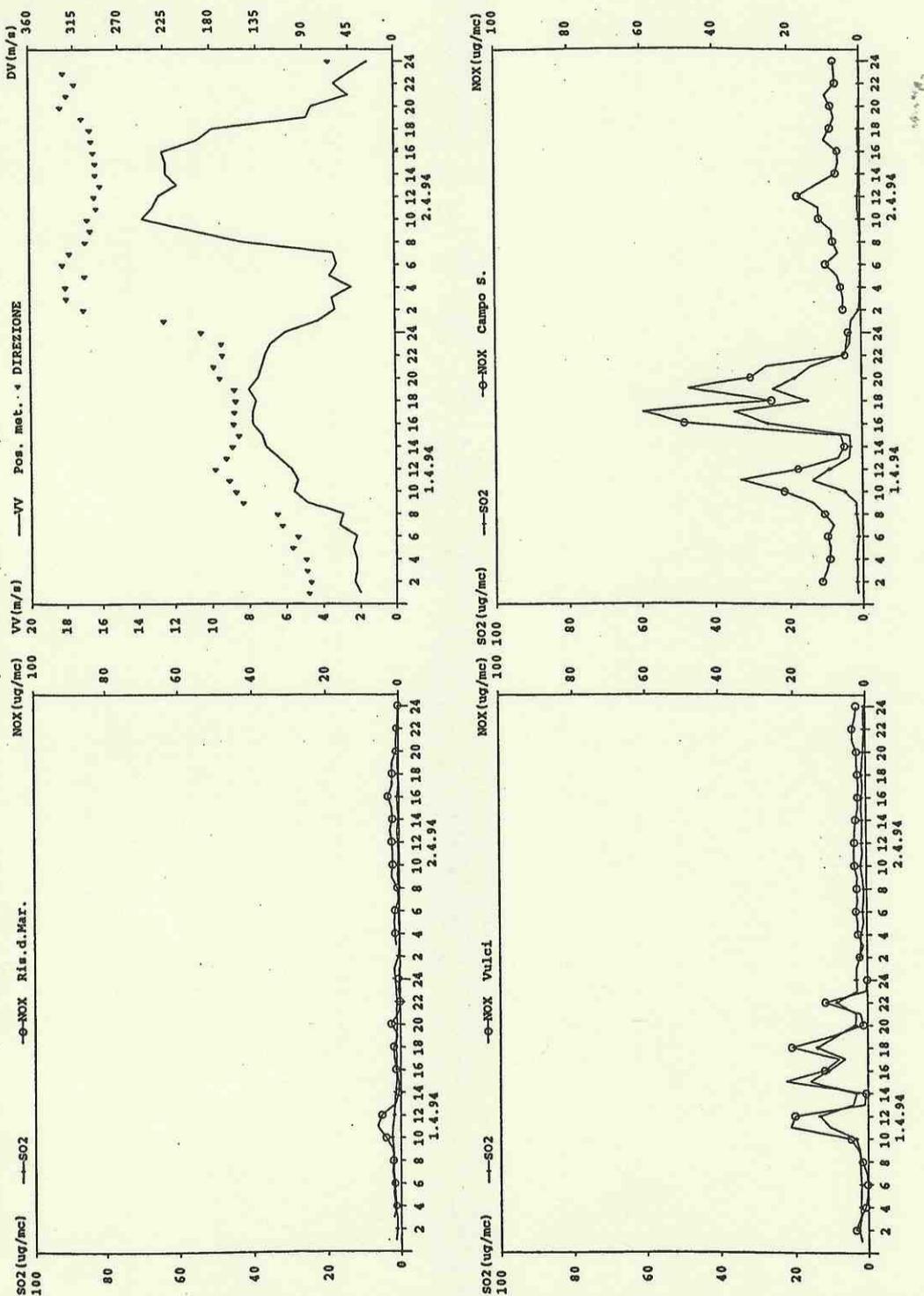
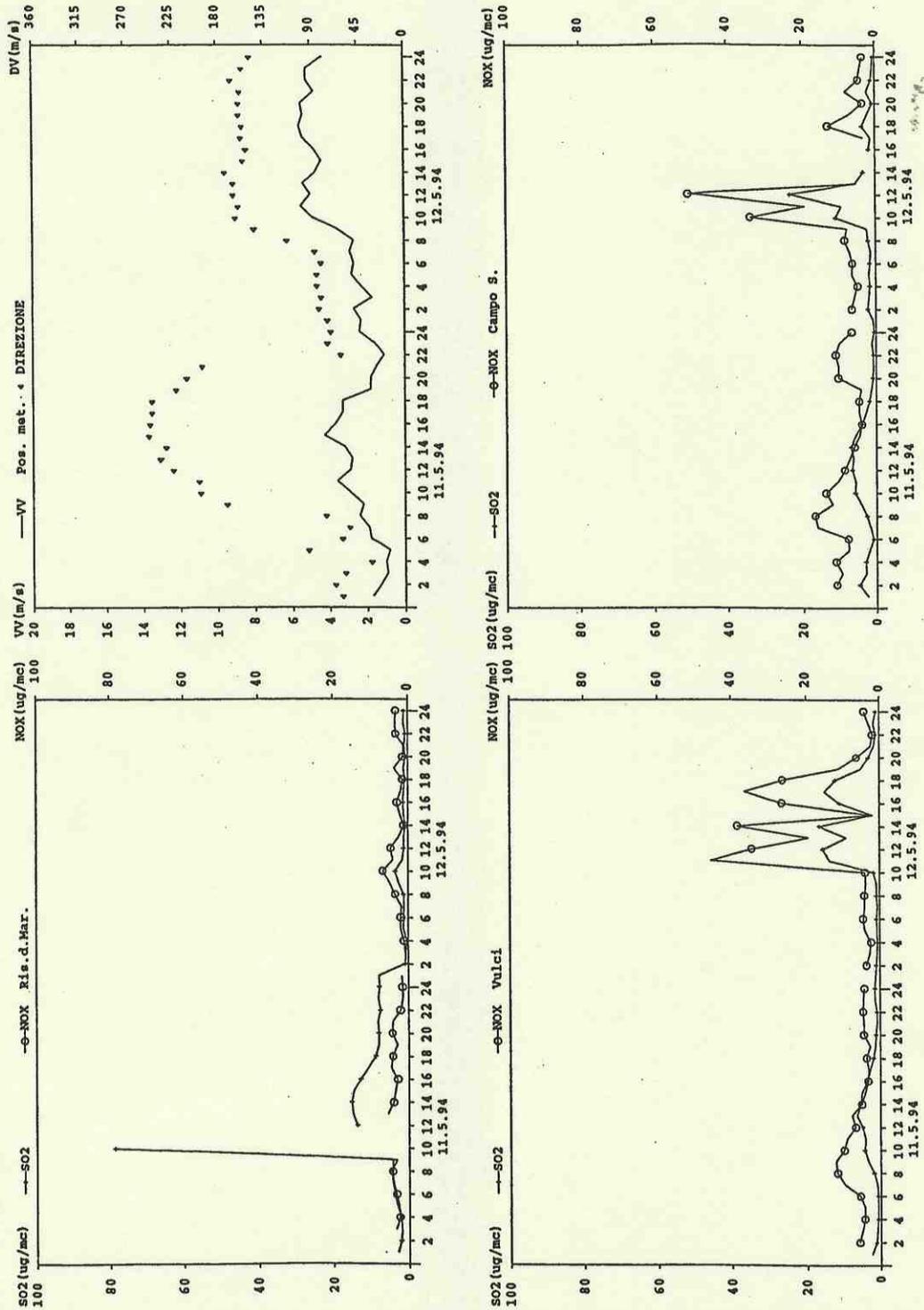


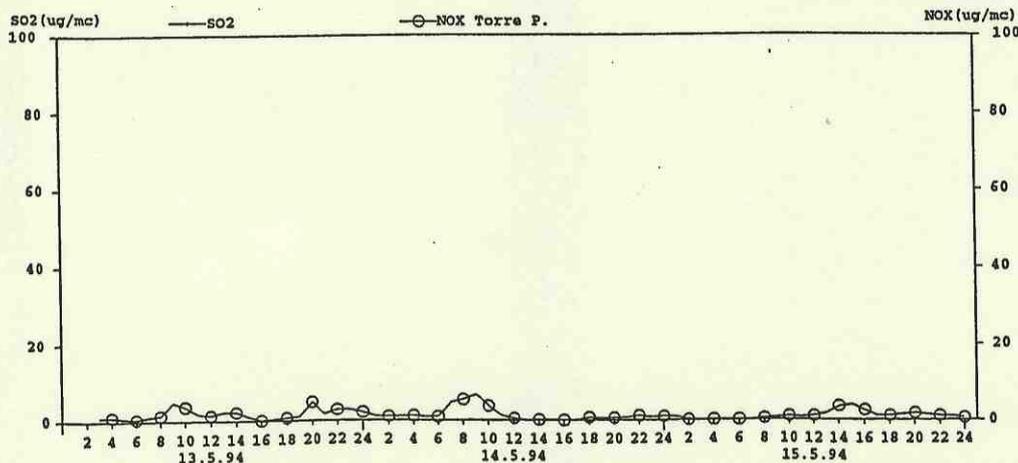
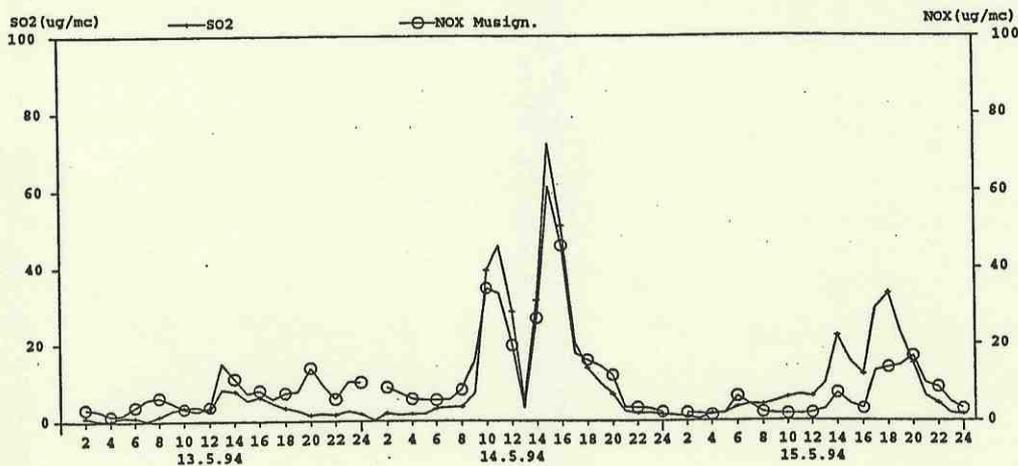
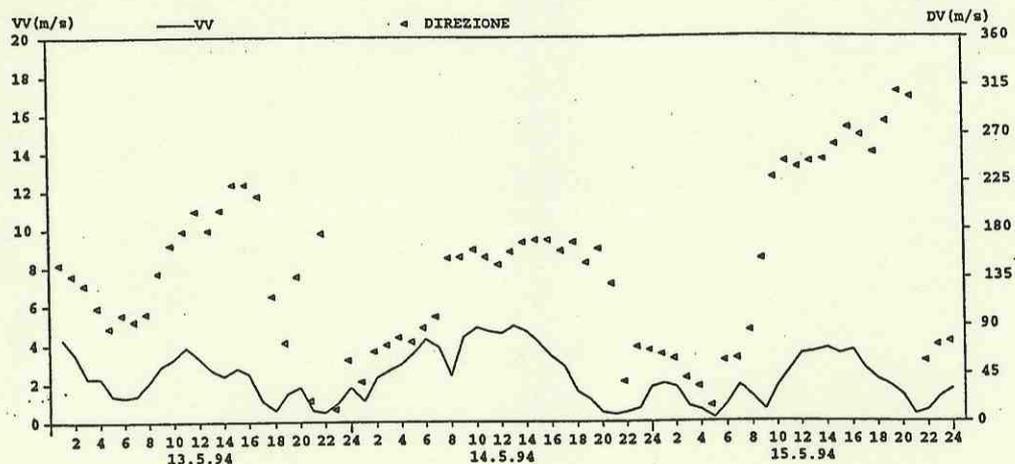
Fig. 4/1a: Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 1 e 2/4/94.



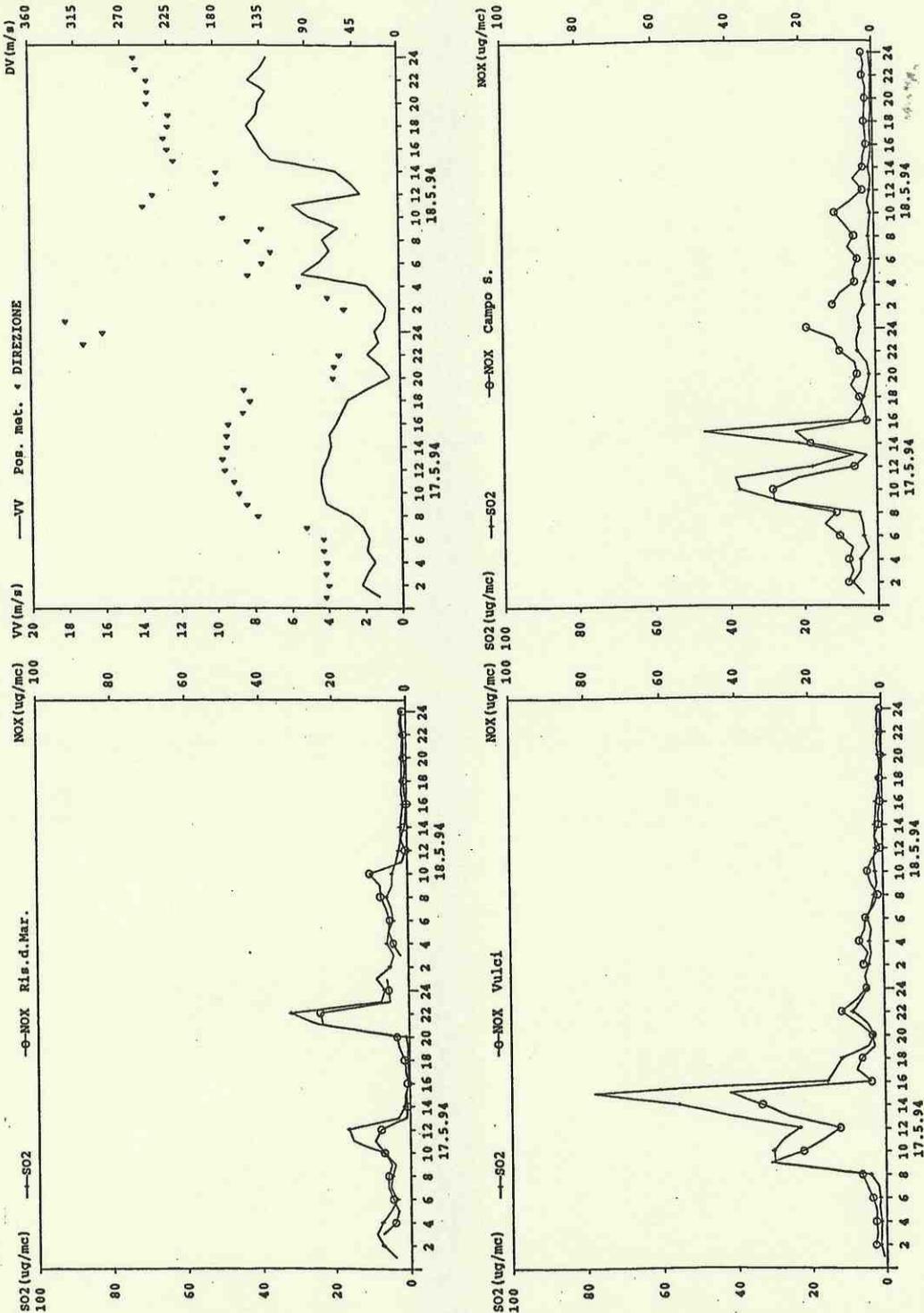
**Fig. 4/lb:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 11 e 12/5/94.



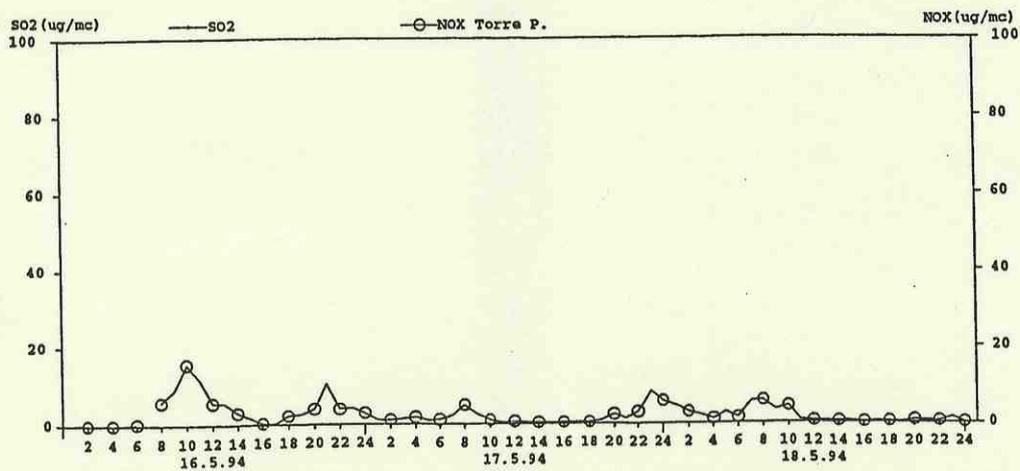
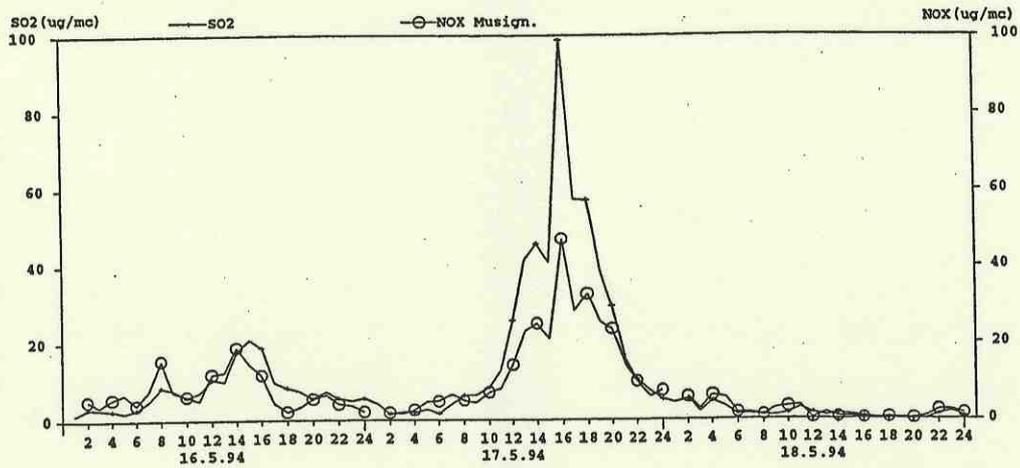
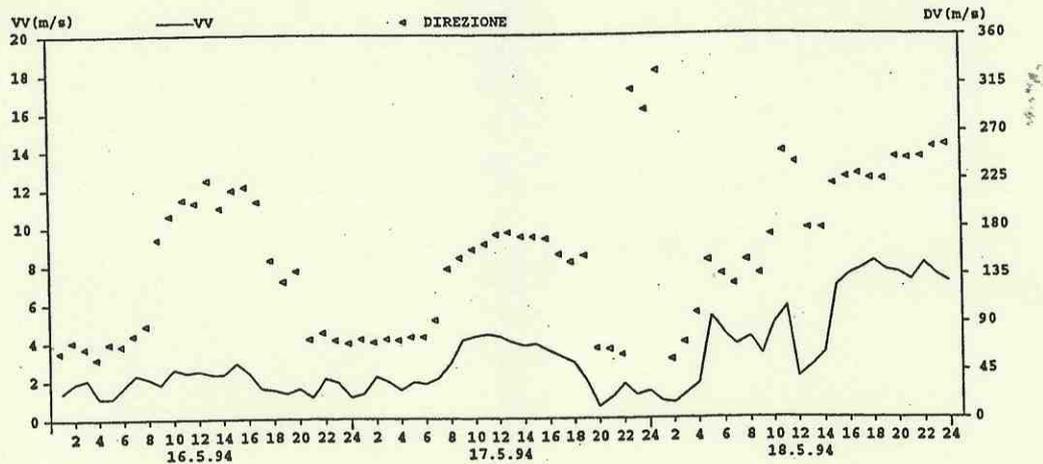
**Fig. 4/lc:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 13, 14, e 15/5/94.



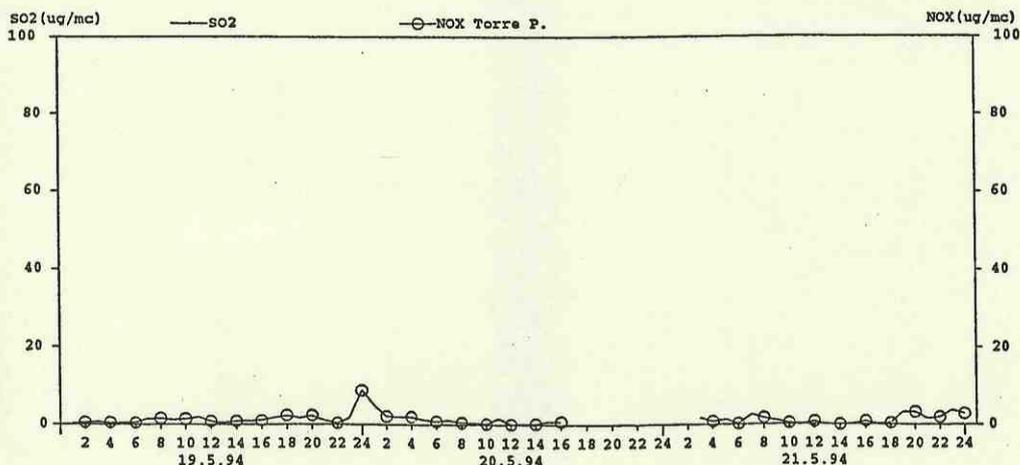
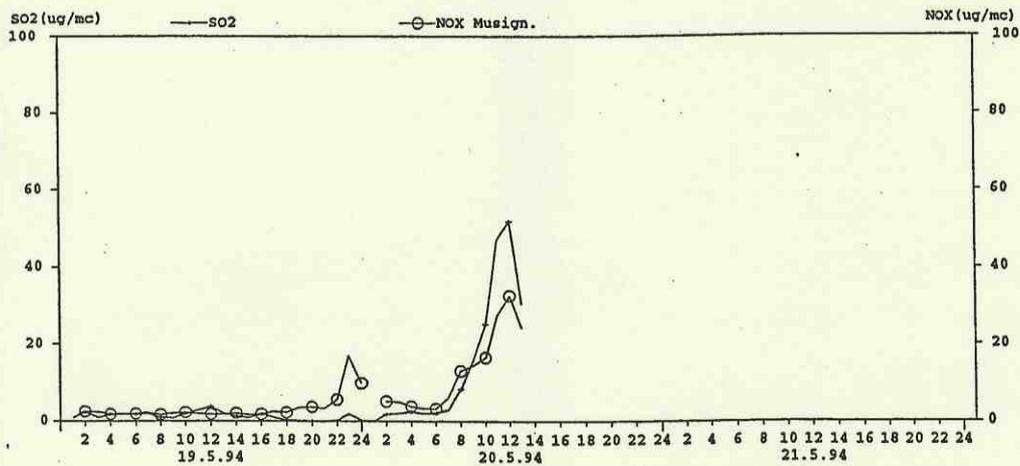
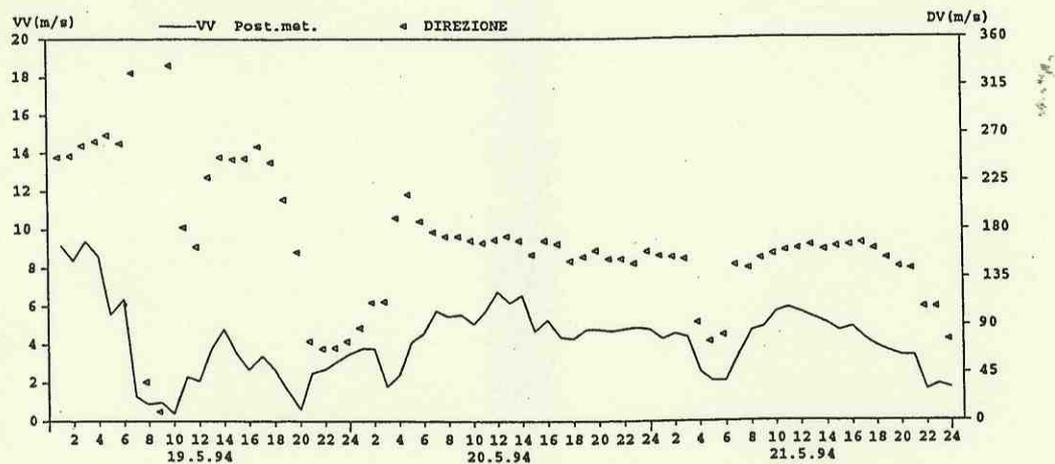
**Fig. 4/d:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 17 e 18/5/94.



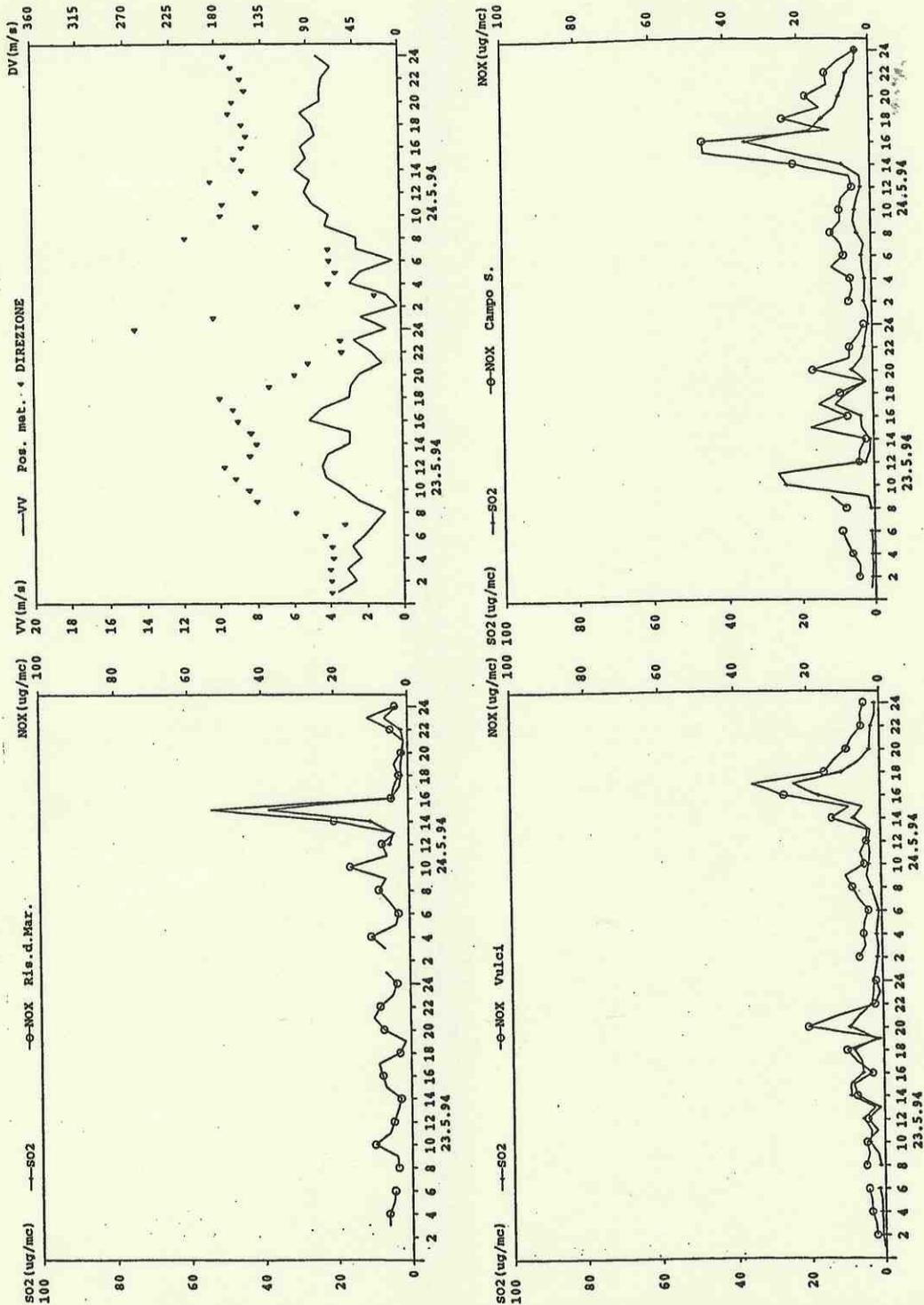
**Fig. 4/le:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 16, 17, e 18/5/94.



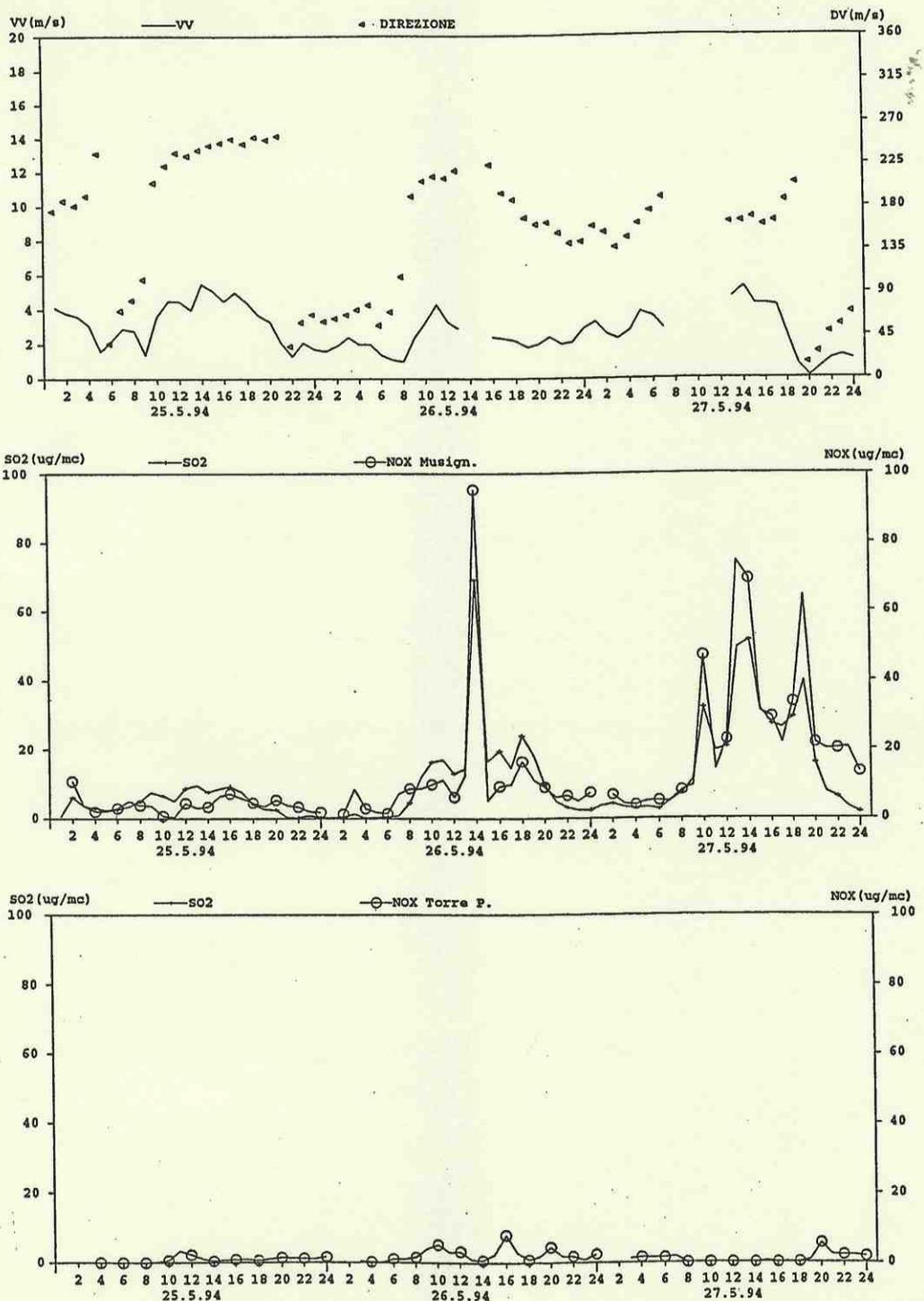
**Fig. 4/lf:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 19, 20, e 21/5/94.



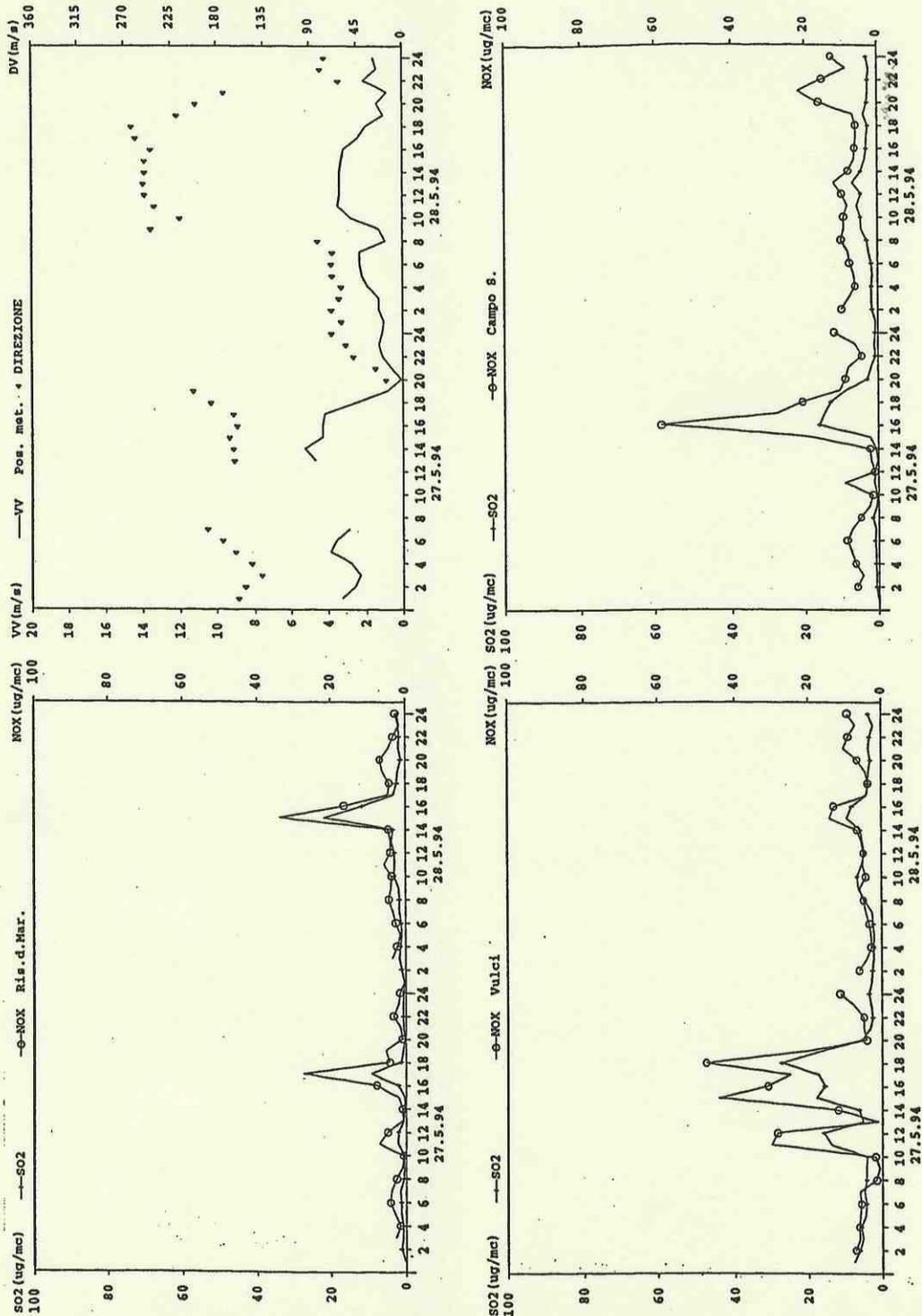
**Fig. 4/ig:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 23 e 24/5/94.



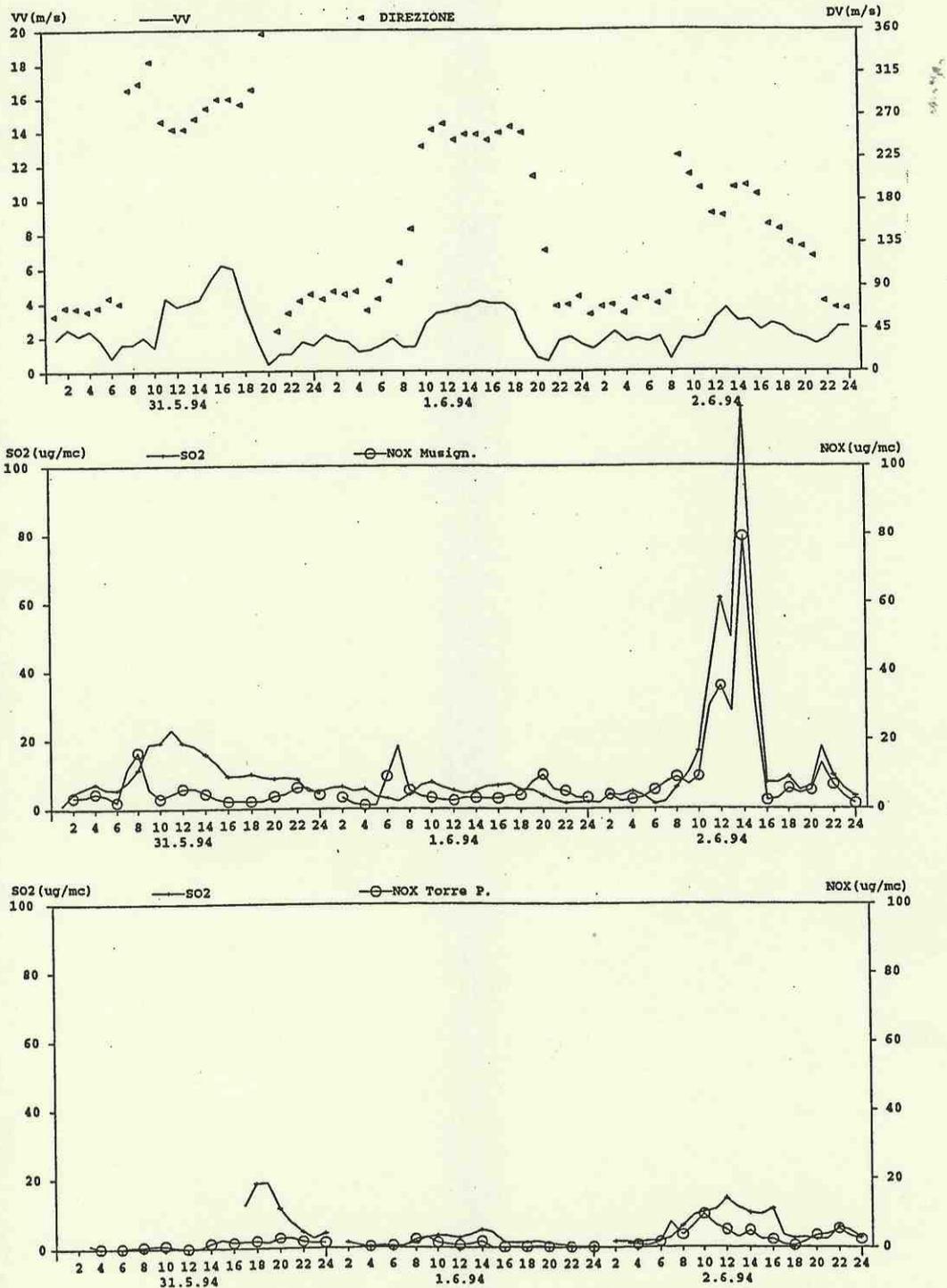
**Fig. 4/lh:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 25, 26, e 27/5/94.



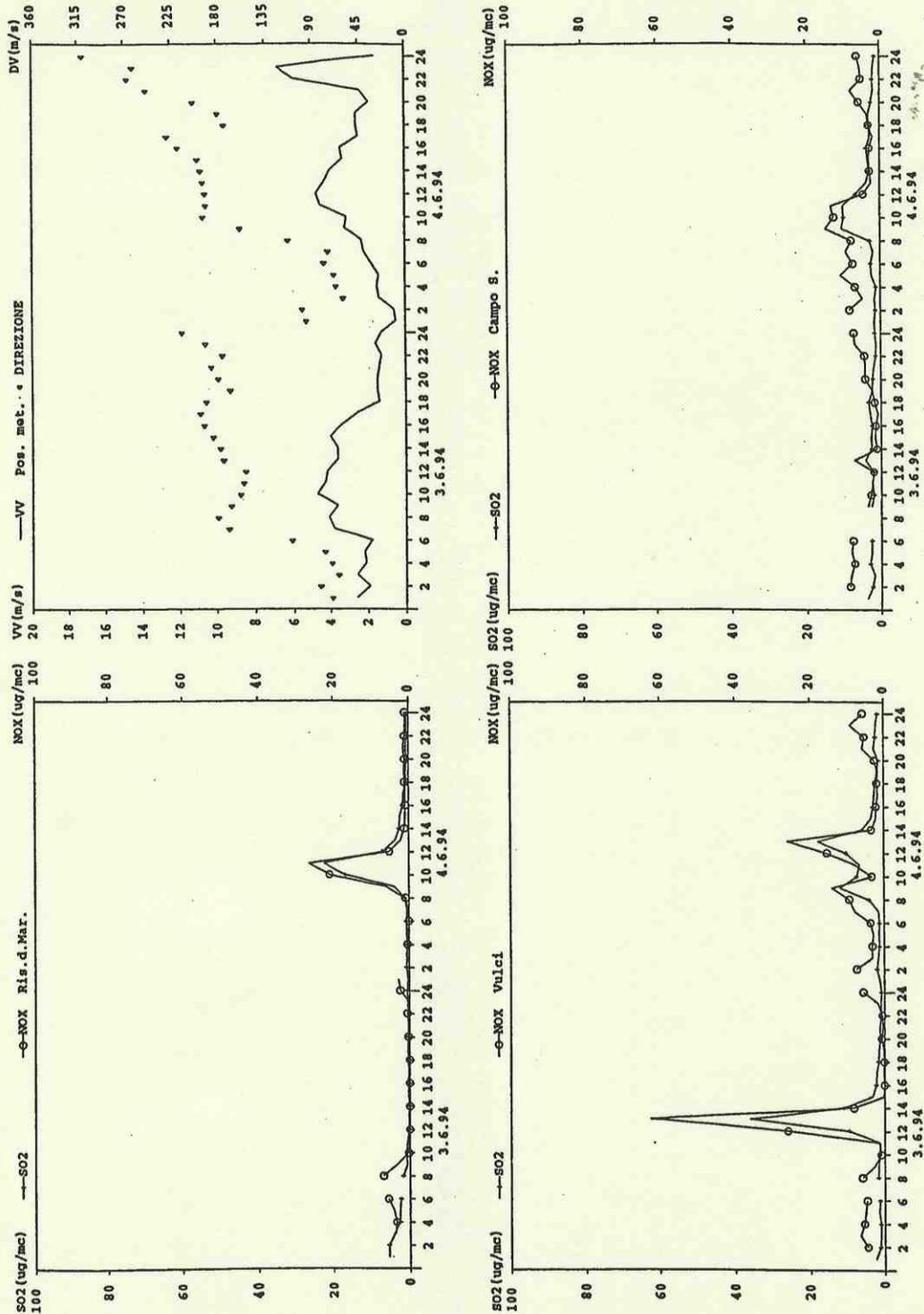
**Fig. 4/li:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 27 e 28/5/94.



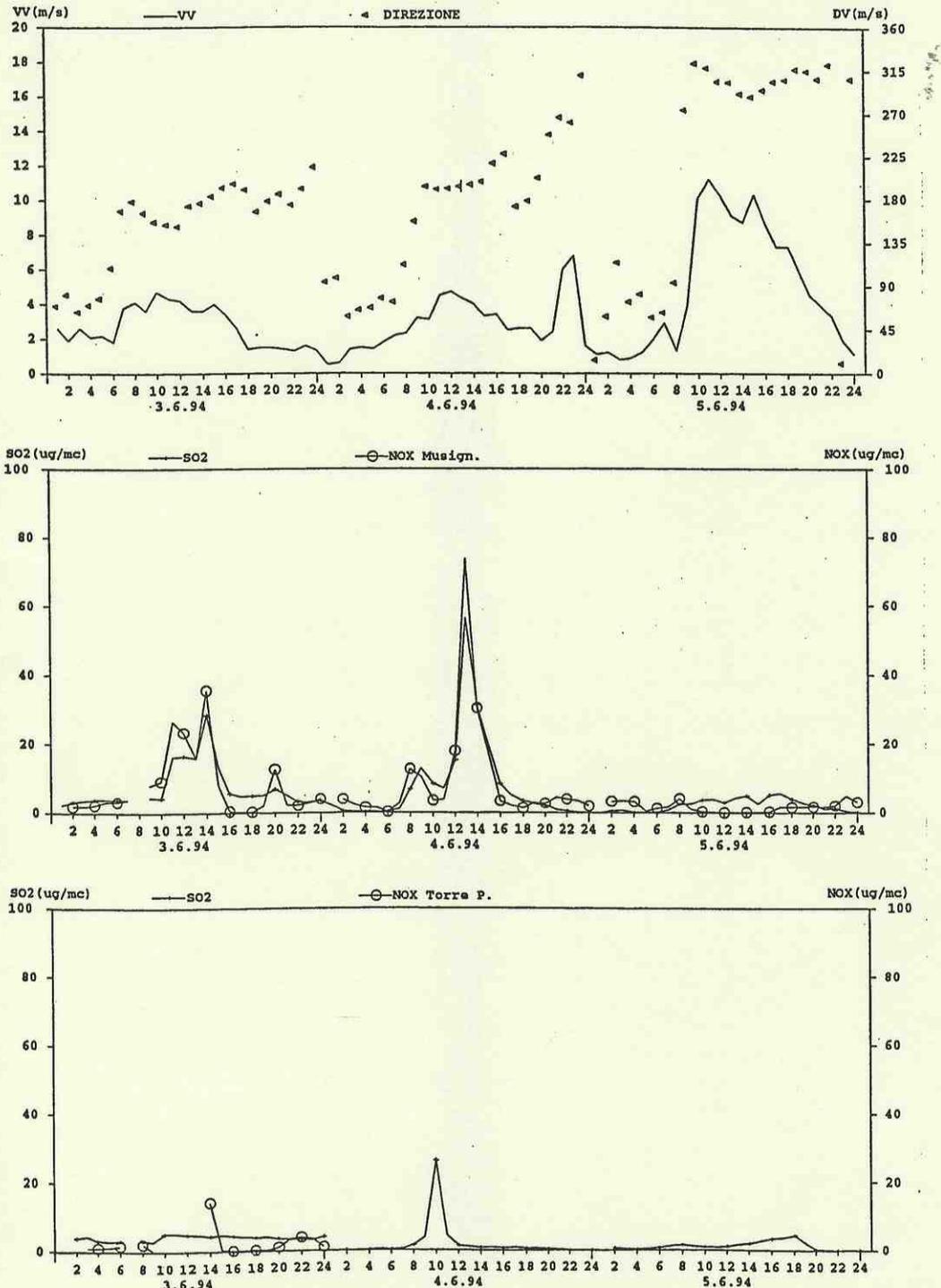
**Fig. 4/II:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 31/5/94, 1 e 2/6/94.



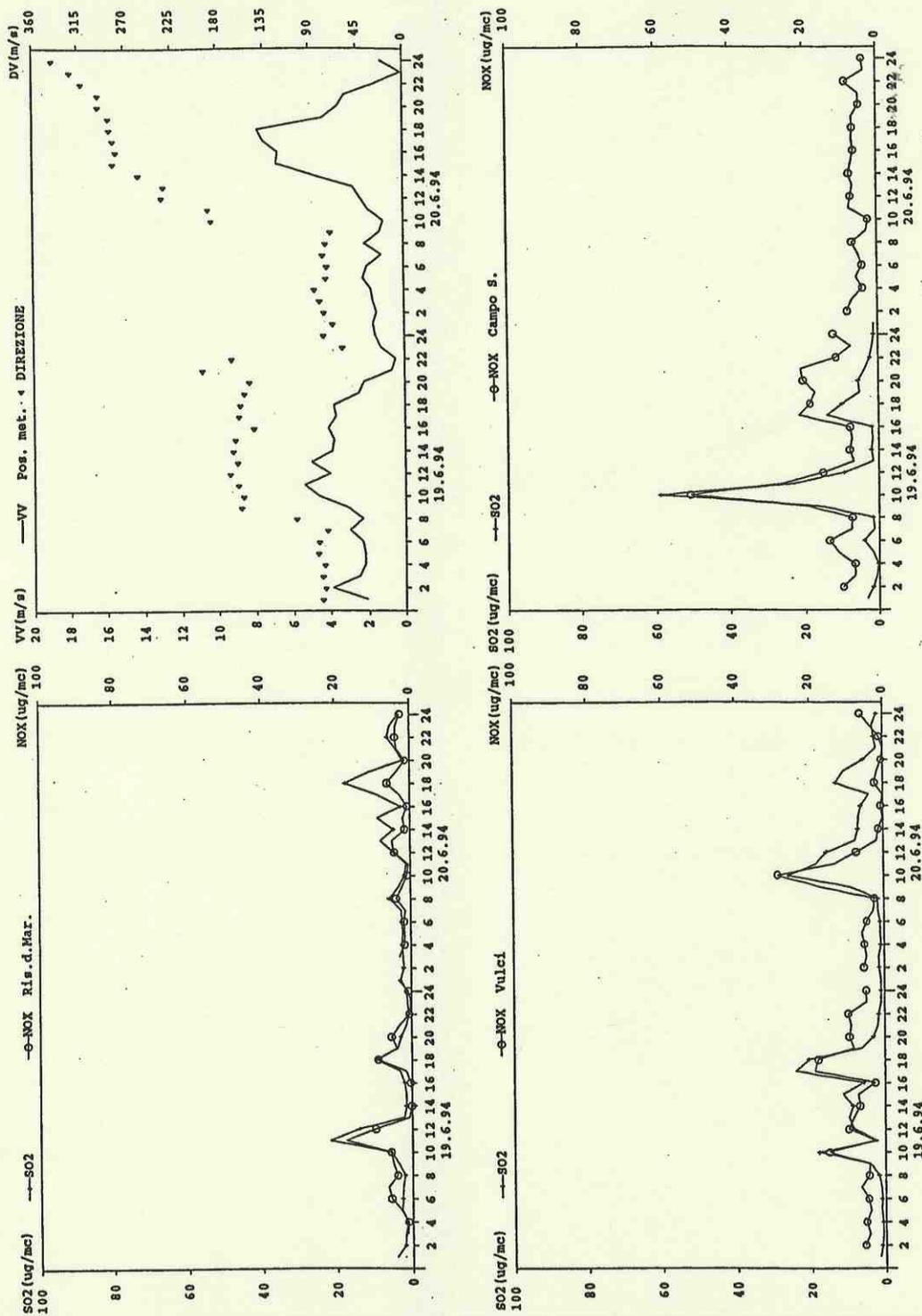
**Fig. 4/Im:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 3 e 4/6/94.



**Fig. 4/In:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 3 Torre Palazzi, 5 Musignano e della direzione e velocità del vento nei giorni 3, 4 e 5/6/94.



**Fig. 4/lo:** Montalto di Castro. Andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> nelle post. 1 Vulci, 2 Campo Scala, 4 Riserva della Marzola e della direzione e velocità del vento nei giorni 19 e 20/6/94.



**APPENDICE A**

Schema di archiviazione dati campagna e nomi dei files (dettagli e formato dei files sono riportati nel manuale METEO). L'esempio riportato si riferisce ad una campagna eseguita nell'Inverno (I) del 1993.

DIRECTORIES/ SUB	NOME DEL FILE	CONTENUTO
- MONTALTO	FORMATI	Formato scrittura files
	MONTA	Coordinate postazioni
	.CRD	
	MONTAI93.DO	Documentazione
	C	campagna
├── PILOTI93	MONTAVUL.P	pilot Vulci
	LT	
├── METEOI93	MONTAVUL.M	meteo suolo Vulci
	TS	
	MONTAVUL.M	meteo dispersione Vulci
	DS	
	MONTAVUL.C	climatologia Vulci
	LM	
├── SONDEI93	MONVULhh.m	sondaggi Vulci
	gg	
├── METEOF	MONTACLE.M	meteo suolo Centrale
	TF	
├── ELAB	MONVULnn.R	rose dei venti Vulci
	??	
	MONCLEnn.R	rose dei venti Centrale
	??	
└── CHIMI93	MONTACAM.K	rose dei venti Campo Scala
	IM	
	MONTARIS.KI	rose dei venti Riserva della
	M	Mar.

Lo schema di costruzione dei nomi è il seguente:

**NOME:**

in generale:                   ⊙ primi 5 caratteri del sito (esclusi i blank nel caso di nomi composti) + primi 3 caratteri della postazione;

per i sondaggi termodinamici:                   ⊙ primi 3 caratteri del sito + primi 3 caratteri della postazione + hh (ora del sondaggio)

**ESTENSIONI:**

- PLT                   per pilot

- MTS                   per dati meteo al suolo

- MTF                   per dati meteo al suolo di postazioni fisse

- MDS o MDF                   per dati meteo per dispersione

- CLM                   per dati climatologici giornalieri

- mgg                   per i sondaggi termodinamici  
dove m =           numero del mese (da 1 a 9 poi O per ottobre, N per novembre e D per dicembre)  
gg =               giorno del mese

- KIM                   per dati di concentrazione inquinanti atmosferici

- Rsc                   per rosa dei venti  
relative alla stagione s (s=P per primavera, E per estate, A per autunno, I per inverno, N per anno)  
e con settori c centrati a N<sup>^</sup> (c=C) o spostati a destra (c=D).

