

relativa necessari per innescare i fenomeni di corrosione, ivi compreso l'attacco galvanico, si abbassano al crescere delle concentrazioni di ioni solfato e ioni nitrato; nel caso dei vetri è stato osservato che la velocità del degrado è accelerata dall'acidificazione dell'ambiente circostante. Sottolineare l'importanza dei problemi descritti per un Paese come l'Italia risulta persino superfluo, per cui appare chiara la necessità dell'impostazione di una autentica strategia di risanamento e successiva prevenzione volta al superamento di quella che costituisce tuttora la prassi per la salvaguardia del patrimonio artistico esposto all'aperto che consiste in un intervento di manutenzione-restauro e, ove praticabile, successivo spostamento dell'opera restaurata in un luogo non inquinato. Si tratta evidentemente di un tipo di intervento che presenta costi elevati, può comportare lo snaturamento dell'opera d'arte, nata ad esempio per restare proprio in quella piazza dalla quale viene rimossa, e che comunque non risolve il problema ma semplicemente lo sposta nel tempo e nello spazio. Tra le iniziative volte ad un cambiamento di questa tendenza si ricorda lo studio coordinato dall'ENEA, nell'ambito di un progetto pilota finanziato dalla Comunità Europea, per valutare la qualità dell'aria nelle vicinanze dell'Arco di Tito, nell'area monumentale del Foro Romano a Roma. Lo studio ha mostrato quale può essere un approccio di tipo strategico mediante l'uso di modelli matematici di dispersione di inquinanti in atmosfera i cui risultati, suffragati da una apposita campagna di misura, permettono di identificare le sorgenti responsabili dell'inquinamento. In particolare è stato evidenziato che, diversamente da quanto si sarebbe potuto supporre da una analisi superficiale della situazione, la semplice limitazione del traffico nelle arterie circostanti non apporterebbe benefici rilevanti per la salute del monumento, ma che per ottenere ciò è necessario intervenire sull'area metropolitana di Roma nel suo complesso, in particolare mediante una generale riconversione degli impianti di riscaldamento che, specie nel centro storico, ancora utilizzano combustibili con elevato contenuto di zolfo quali il carbone e l'olio combustibile. Di particolare interesse, ai fini della salvaguardia delle opere d'arte italiane dai danni causati dall'inquinamento atmosferico, è il progetto dell'Istituto Centrale per il Restauro concernente l'elaborazione della "Carta del rischio del patrimonio culturale".

di possibile rilevare per ogni anno i valori minimo e massimo del numero di superamenti (o n. di giorni di superamento) rilevati su tutte le stazioni della rete. In tal modo si evidenzia la tendenza temporale degli indici statistici o del numero di superamenti e di giorni di superamento stimandone inoltre la dispersione dei valori tra le diverse centraline della rete (e quindi sul territorio) per ogni anno.

Le figure 10-13 riportano la mediana e il 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere rilevate nell'arco di un anno, per il biossido di zolfo, da sedici reti di rilevamento. L'uso ormai generalizzato di combustibili a basso o bassissimo tenore di zolfo ha portato negli ultimi anni ad un miglioramento della situazione per quanto riguarda questo inquinante, i cui standard di qualità dell'aria sono generalmente rispettati.

Nelle figure 14 e 15 si riporta il 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di biossido di azoto rilevate nell'arco di un anno da sedici reti. In generale si nota come il superamento dello standard di legge sia più accentuato nelle grandi realtà metropolitane, e come per questo inquinante la tendenza non sia in diminuzione.

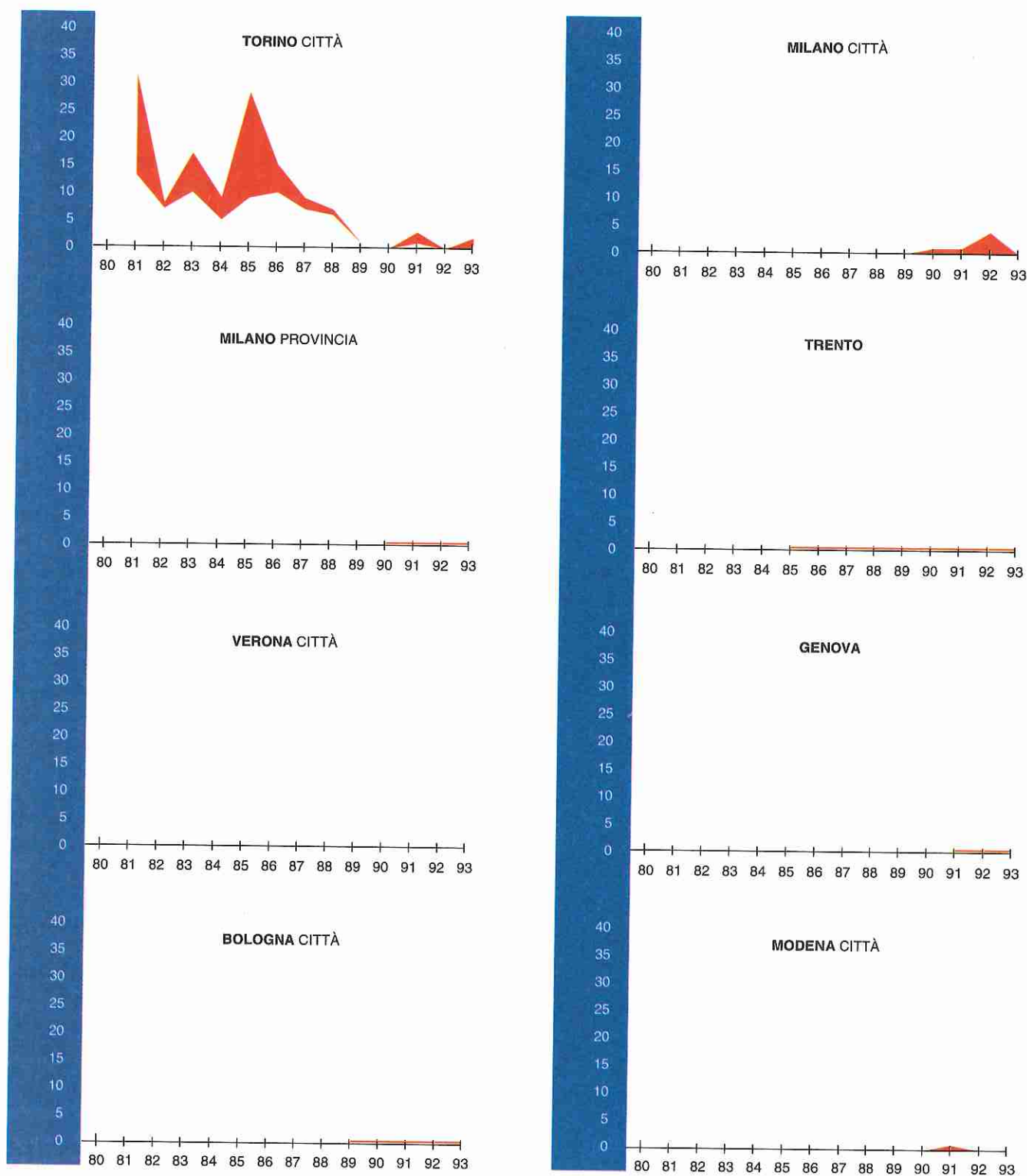
Le figure 16-19 riportano la media e il 95° percentile delle concentrazioni medie giornaliere rilevate per il particolato nell'arco di un anno, da 16 reti di rilevamento. Anche per questo inquinante si nota una maggiore propensione al superamento degli standard di qualità nelle grandi aree metropolitane.

Le figure 20-23 riportano il numero di superamenti annui dello standard per il monossido di carbonio, rispettivamente orario e sulle 8 ore, in quattordici reti. È evidente come, a fronte di generalmente sporadiche violazioni dello standard orario -almeno negli anni più recenti-, il numero di superamenti dello standard sulle 8 ore è decisamente più rilevante: tale superamento avviene tipicamente nei mesi freddi e nella fascia oraria tra le 16 e le 24, allorché all'aumento dei flussi di traffico nelle aree urbane corrispondono condizioni atmosferiche avverse alla dispersione degli inquinanti (assenza di ventilazione e scarsa turbolenza dell'atmosfera).

FIGURA 20

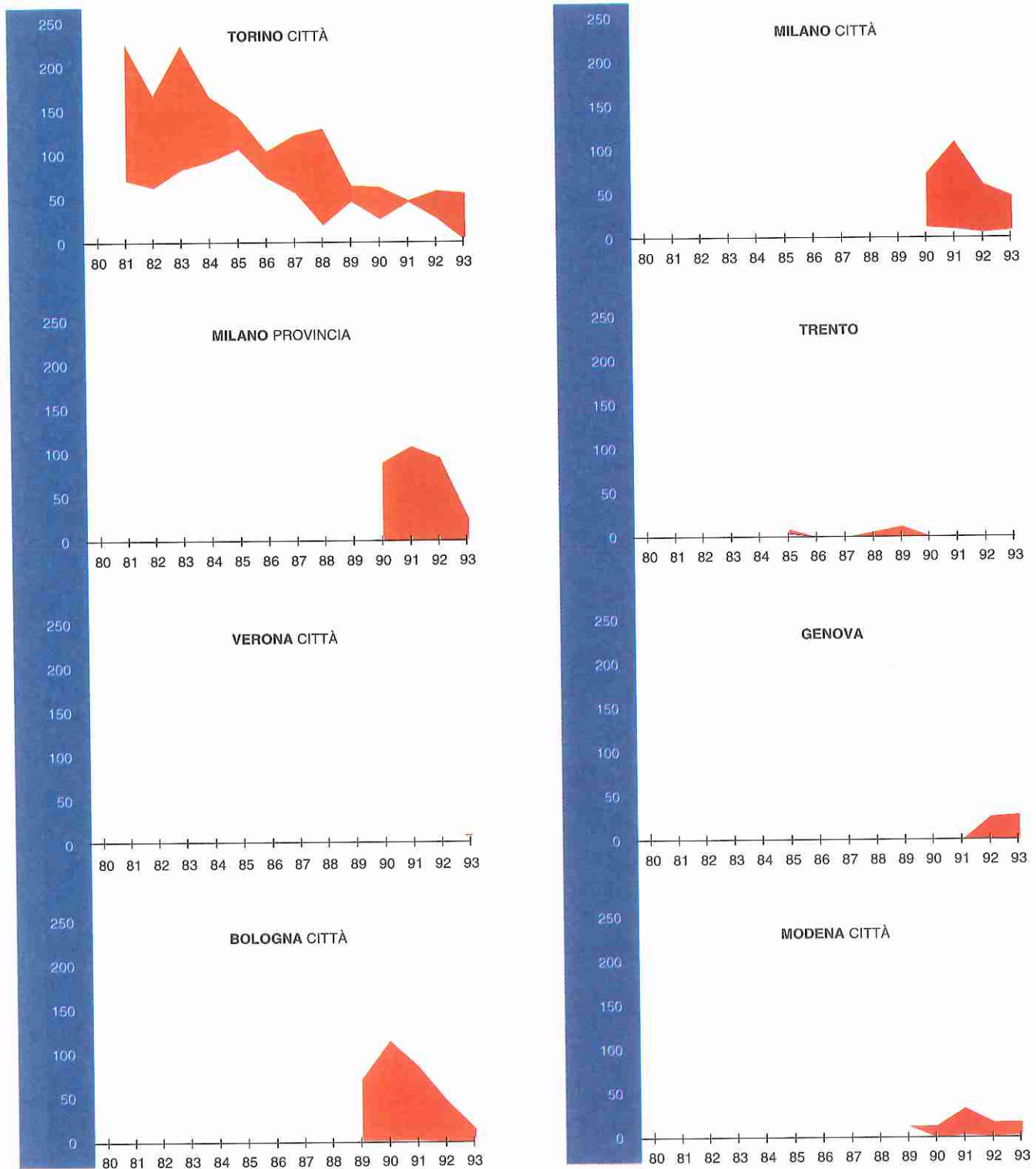
SUPERAMENTI ANNUI PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO

NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE SU 1 ORA (limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 1 ora: 40 mg/mc)



NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

FIGURA 21
SUPERAMENTI ANNUI PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO
NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE SU 8 ORE (limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 8 ore: 10 mg/mc)

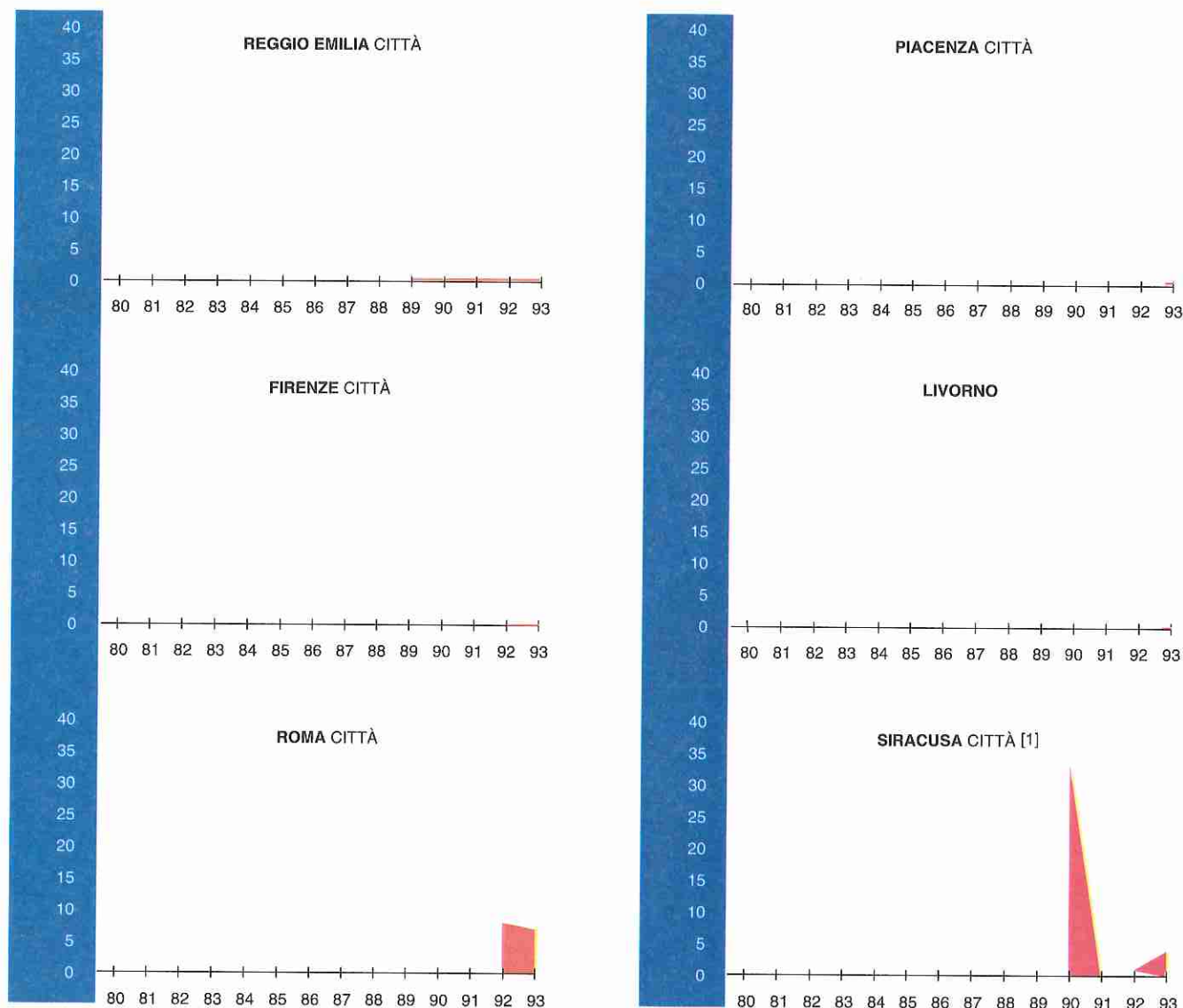


NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE
FONTE: ELABORAZIONE ENEA PER IL MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1996

FIGURA 22

SUPERAMENTI ANNUI PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO

NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE SU 1 ORA (limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 1 ora: 40 mg/mc)



NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

NOTA: [1] i dati sono stati rilevati in maniera non continua.

FONTE: ELABORAZIONE ENEA PER IL MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1996

La figura 24 riporta le medie annue di piombo per otto reti. Si notano superamenti dello standard di legge per la città di Roma e di Genova alla fine degli anni '80. Va notata la tendenza in diminuzione delle concentrazioni in corrispondenza della concomitante riduzione delle emissioni.

Le figure 25 e 26 illustrano il numero di superamenti giornalieri relativi allo

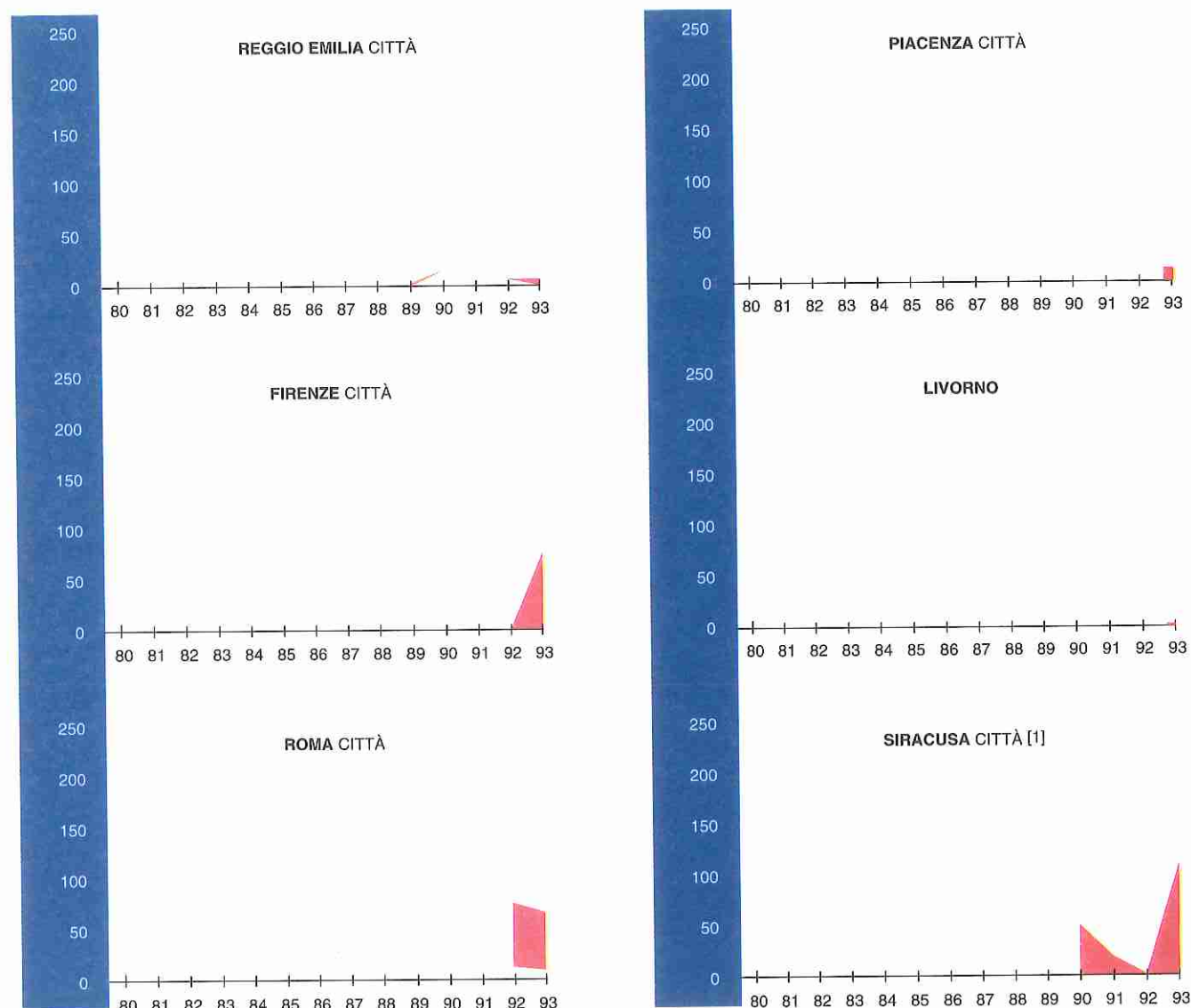
standard dell'ozono per sedici reti. A proposito di questo inquinante va rilevata la ancora scarsa propensione a posizionare i sensori per la misura delle concentrazioni in zone extraurbane: eppure le alte concentrazioni di ozono si rilevano generalmente sottovento alle aree urbane, a distanza anche di parecchie decine di chilometri. I livelli di ozono rilevati all'interno

delle aree urbane (dove attualmente sono localizzati la maggior parte dei sensori che rilevano questo inquinante) sono in genere sensibilmente più bassi per la presenza di elevate concentrazioni di monossido di azoto, emesso per esempio dal traffico veicolare, che è un "antagonista" dell'ozono. Si nota l'estrema varietà delle situazioni, difficilmente fra loro con-

FIGURA 23

SUPERAMENTI ANNUI PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO

NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE SU 8 ORE (limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 8 ore: 10 mg/mc)



NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

NOTA: [1] i dati sono stati rilevati in maniera non continua.

FONTE: ELABORAZIONE ENEA PER IL MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1996

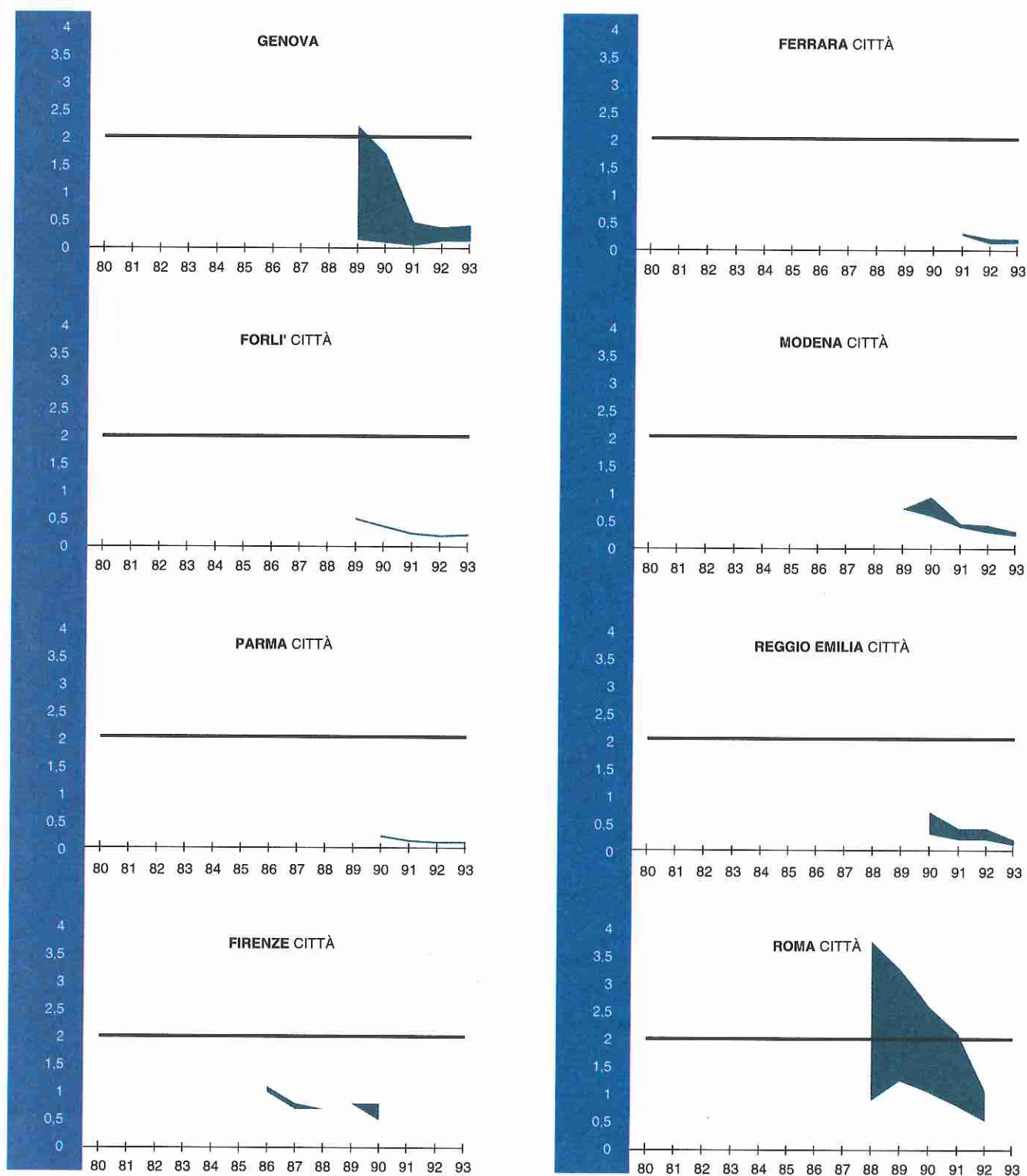
frontabili, e l'impossibilità (anche a causa della scarsa informazione disponibile) di evincere alcuna tendenza. A conclusione di questa rassegna non si può non ribadire quanto già affermato nelle precedenti edizioni della Relazione: i problemi principali connessi con l'informazione presentata riguardano affidabilità, confrontabilità e rappresentatività dei dati;

questi aspetti ineriscono alla corretta localizzazione e posizionamento dei sensori e alla qualità delle misure. A questo proposito, e anche per quanto concerne una visibilità completa dell'inquinamento atmosferico su tutto il territorio italiano, si può dire che, nonostante i recenti sforzi, si è ancora lontani da una situazione di regime. Nella Scheda 3 vengono analizzati gli

effetti dell'inquinamento atmosferico sulle opere d'arte.

Nella Scheda 4 vengono riportati i risultati delle misure delle deposizioni acide in Italia.

Nella Scheda 5 si riporta una sintesi delle valutazioni dell'OCSE sulla performance ambientale italiana relativamente all'inquinamento atmosferico.

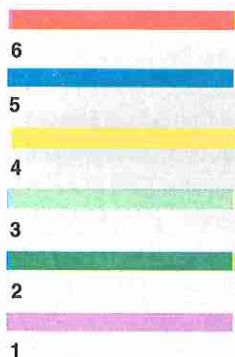
FIGURA 24**CONCENTRAZIONI DI PIOMBO ($\mu\text{g}/\text{mc}$)**MEDIA ANNUA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE (limite DPCM 28/3/83: $2 \mu\text{g}/\text{mc}$)

NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

Dal 1988 il Ministero dell'ambiente svolge un'azione di coordinamento fra gli Enti, che si occupano di chimica delle deposizioni atmosferiche umide in Italia, per uniformare le metodologie di raccolta e trattamento dei campioni, migliorare la confrontabilità dei risultati analitici ed eseguire un'elaborazione comune dei risultati, al fine di pervenire alla descrizione di un quadro unitario della chimica delle deposizioni sul territorio nazionale. Il Ministero dell'ambiente si è avvalso, per la gestione scientifica, gli aspetti organizzativi, l'elaborazione e divulgazione dei dati, della collaborazione dell'Istituto Italiano di Idrobiologia del CNR (Pallanza), presso il quale è stata costituita la banca dati con il relativo software di gestione. L'Istituto dell'Ambiente del Centro Comune di Ricerche della Comunità Europea (ISPRA) si è invece fatto carico dei controlli di qualità analitica nella rete e dell'organizzazione delle intercalibrazioni. Numerosi altri Enti di ricerca e gestione ambientale, hanno contribuito alla scelta delle metodologie, all'elaborazione e valutazione dei risultati. Nel quinquennio 1988-92 sono stati raccolti i dati da 172 stazioni, equivalenti ad un totale di 603 annate di dati, essendo il periodo medio di attività di 3,5 anni per stazione. Sono stati validati i dati relativi a 425 annate (70% del totale) in 142 stazioni (83%). Nonostante l'elevato numero di stazioni attive e validate, la copertura territoriale del Paese risulta ancora insufficiente, in quanto ampie aree del Sud e delle Isole restano scoperte (figg. 1 e 2). La disparità nell'attività di misura fra parte settentrionale e meridionale del paese risulta ancora più evidente se si considera che molte delle stazioni presenti al Sud sono gestite da enti che operano a livello nazionale, quali l'ENEL e l'Aeronautica Militare, e non da enti locali. I risultati riguardano le concentrazioni degli ioni che hanno maggiore interesse dal punto di vista dei fenomeni di acidificazione delle deposizioni: solfati, nitrati, ammonio e idrogeno, quest'ultimo misurato attraverso il pH, e sono tratti da stazioni che hanno operato per almeno tre anni. Per quanto riguarda il pH (fig. 3) si osserva che l'area interessata dalla maggiore acidità minerale (pH mediano inferiore a 4,4) si trova nell'Italia nord-occidentale, tra il Piemonte settentrionale e la Lombardia occidentale. Anche in Toscana si trovano aree con pH mediano inferiore a 4,7. Nel 1992 i valori di pH sono stati notevolmente superiori a quelli degli altri anni. Questo aspetto deve essere messo in relazione anche con la maggiore piovosità di quell'ultimo anno di attività, che ha comportato anche la diluizione dei diversi inquinanti. Nel 1992 le aree ad acidità più elevata comprendono, oltre alle regioni nord-occidentali, anche buona parte del Friuli-Venezia Giulia, che non compare nella figura 2, perché diverse stazioni non hanno operato per l'intero periodo dei tre anni, ma che tuttavia deve essere considerata con attenzione. Le concentrazioni mediane dei solfati (fig. 4) evidenziano valori massimi su gran parte della Pianura padana e veneta, fino al Friuli, nell'area prealpina piemontese e lombarda e sull'Appennino settentrionale. Si osservano valori più elevati negli anni più asciutti (1989 e 1990) e valori sensibilmente inferiori nel 1992, particolarmente piovoso. Singoli valori mediani particolarmente elevati sono poi stati osservati in stazioni prossime al mare in corrispondenza di centri industriali, o in aree che pur essendo remote si trovano esposte alle emissioni di aree industriali, come nel caso di Altare (SV) e Viù (TO). L'applicazione di una correzione per eliminare la componente di solfati di origine marina e valutare quelli di origine antropica ha effetto solo su stazioni costiere, come nel caso di Cagliari, e non altera significativamente il quadro descritto. Pur considerando la scarsa copertura territoriale delle regioni meridionali, i valori delle concentrazioni di solfati sono nettamente minori. La distribuzione geografica delle concentrazioni dei nitrati (fig. 5) è simile a quella dei solfati nelle regioni settentrionali. Diversamente da quanto avviene nel caso dei solfati, alcune stazioni rurali delle regioni centrali e meridionali rilevano concentrazioni di nitrati paragonabili a quelle delle regioni settentrionali. Non è quindi presente per questo ione una tendenza alla diminuzione lungo l'asse nord-sud del Paese. La distribuzione delle concentrazioni mediane di ammonio (fig. 6) evidenzia valori più elevati nella Pianura Padana, valori leggermente inferiori sui rilievi circostanti e valori decisamente bassi nelle stazioni remote alpine e nelle regioni centro-meridionali e isolane. Un'opportuna analisi statistica ha permesso di pervenire ad un quadro delle tipologie idrochimiche delle deposizioni atmosferiche in Italia, correlato con la collocazione geografica dei punti di prelievo. Così le principali tipologie idrochimiche risultano identificate in stazioni di tipo diverso: alpine remote, centro-meridionali e insulari, collocate nell'Italia centro-setten-

FIGURA 1
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

NUMERO DI STAZIONI
 ATTIVE 1988-92



FONTE: CNR, 1993

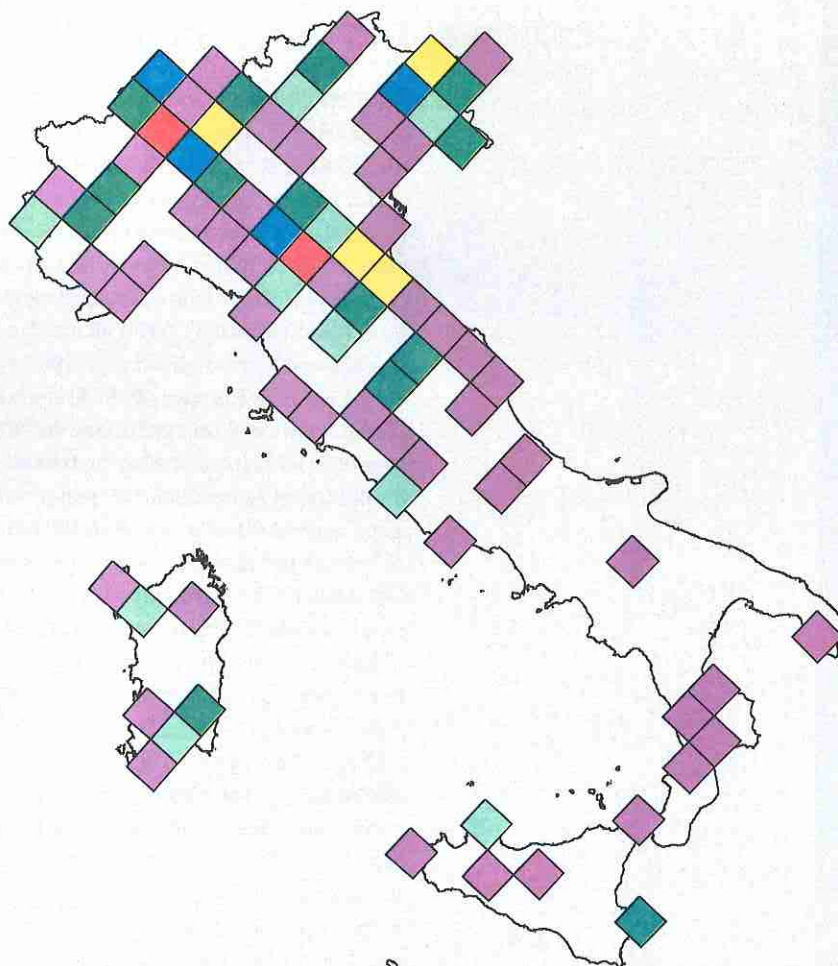
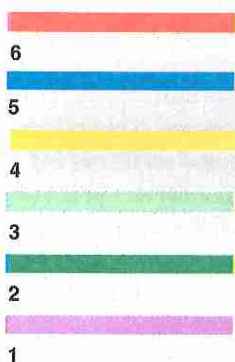


FIGURA 2
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

STAZIONI VALIDATE
 DA ALMENO 3 ANNI



FONTE: CNR, 1993

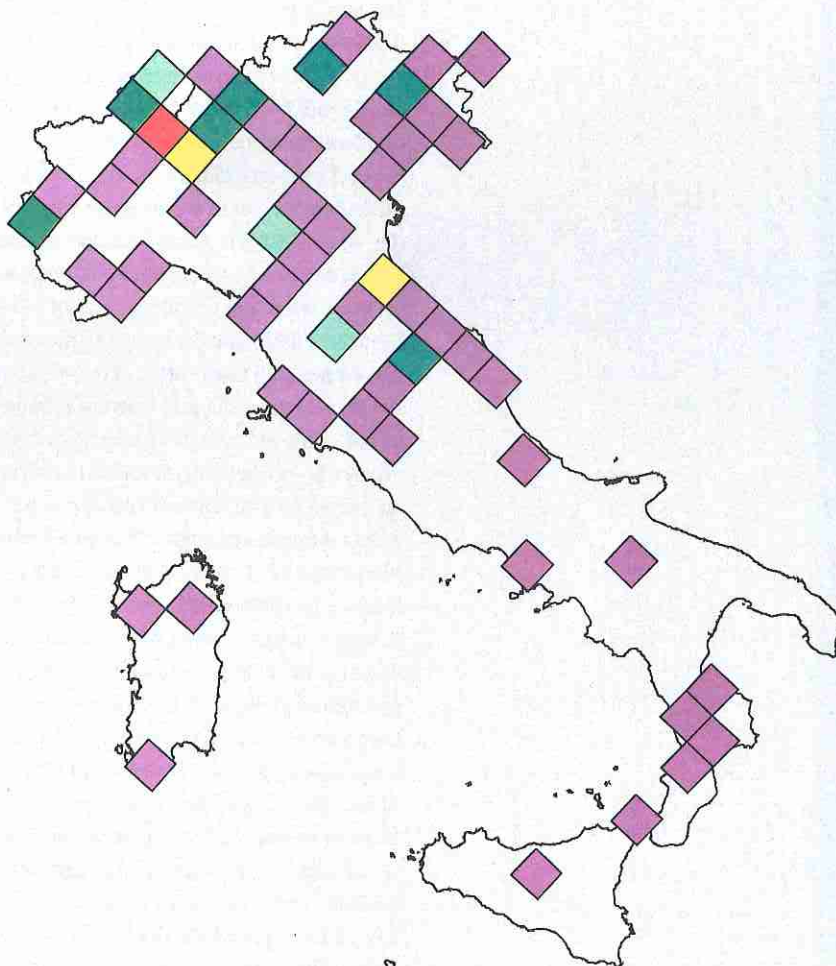
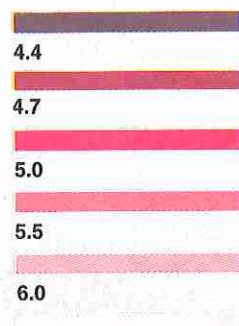


FIGURA 3
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

pH MEDIANO



FONTE: CNR, 1993

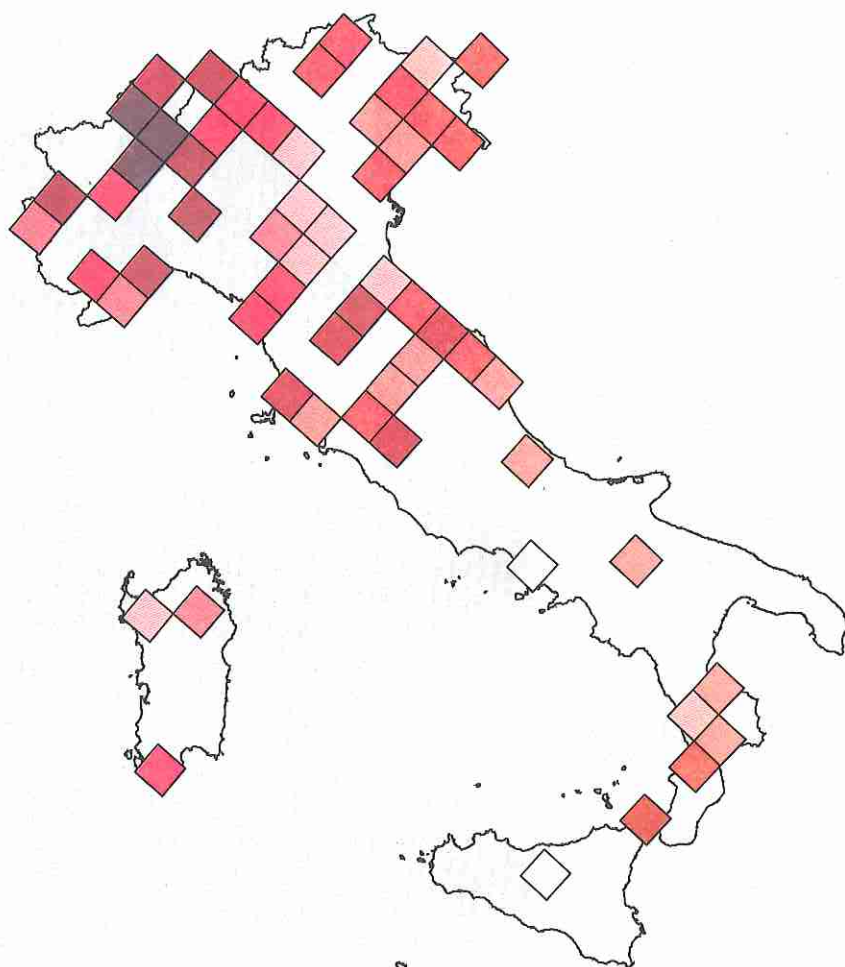
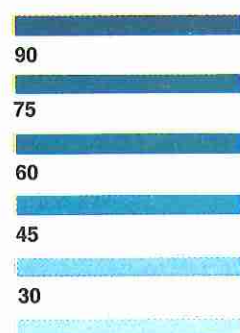


FIGURA 4
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

SOLFATI
 CONCENTRAZIONI
 MEDIANE, $\mu\text{eq l}^{-1}$



FONTE: CNR, 1993

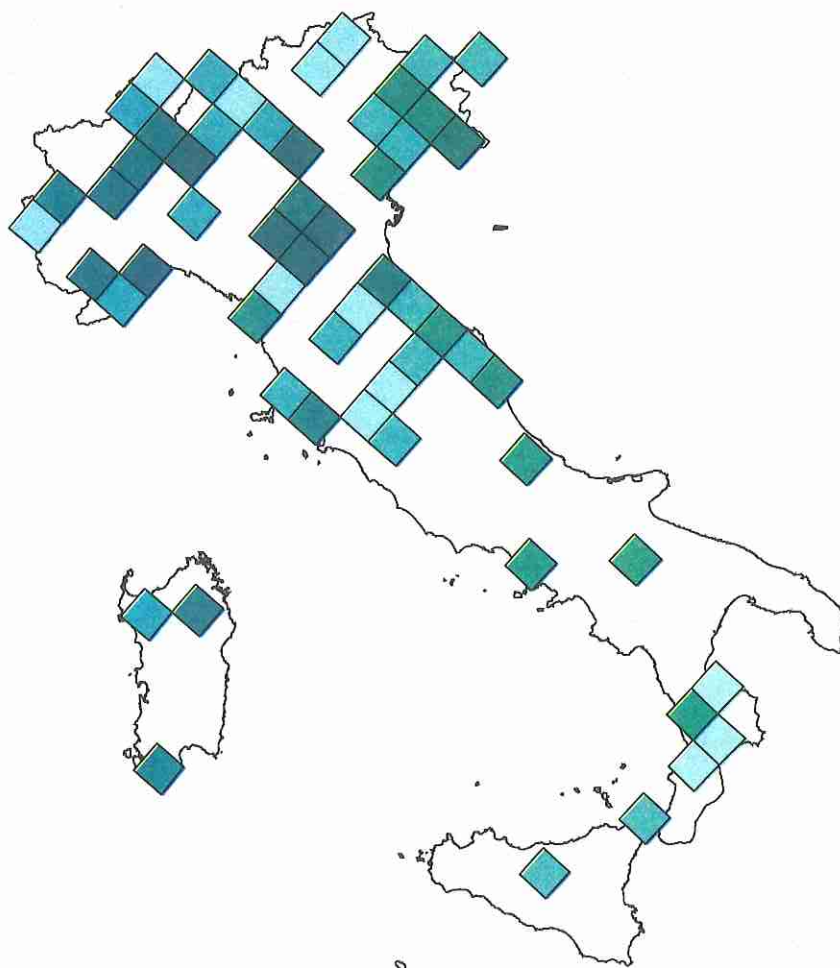
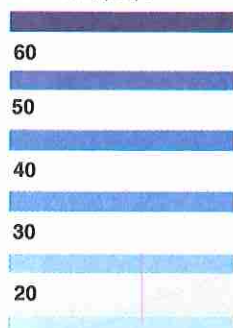


FIGURA 5
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

NITRATI
 CONCENTRAZIONI
 MEDIANE, $\mu\text{eq l}^{-1}$



FONTE: CNR, 1993

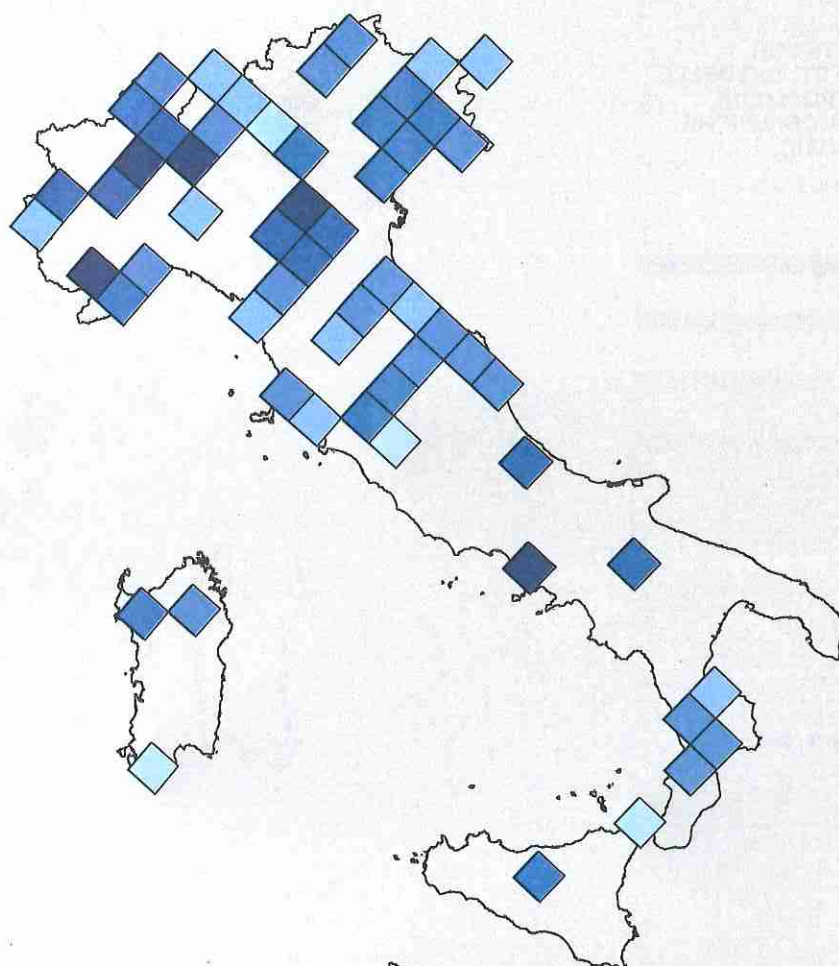
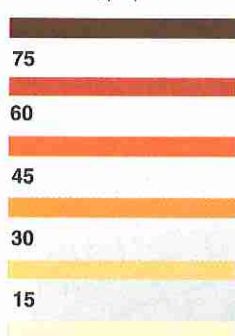
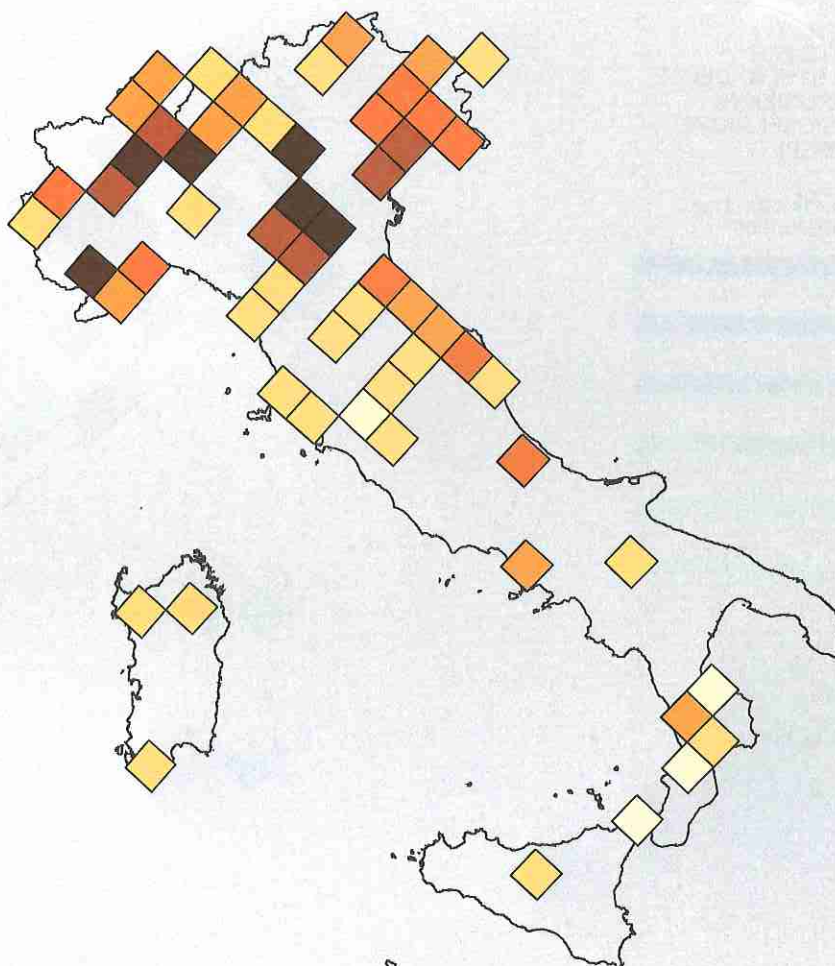


FIGURA 6
RETE PER
LO STUDIO DELLE
DEPOSIZIONI
ATMOSFERICHE
(RIDEP)

AMMONIO
 CONCENTRAZIONI
 MEDIANE, $\mu\text{eq l}^{-1}$



FONTE: CNR, 1993



trionale (queste ultime ancora suddivise in stazioni di pianura e stazioni collocate sui rilievi). Tra le stazioni di pianura si distingue da una parte l'area nord-occidentale, caratterizzata da deposizioni acide ed elevate concentrazioni di inquinanti, e dall'altra le restanti stazioni, ancora separate in stazioni rurali (comprendenti alcuni centri urbani minori) e stazioni urbane vere e proprie. Tutte le stazioni di pianura sono caratterizzate da elevate concentrazioni di solfati, nitrati ed ammonio che testimoniano un elevato livello di emissioni in atmosfera. La principale differenza è nei valori di pH, più bassi nell'area nord-occidentale, mentre nelle rimanenti stazioni l'acidità minerale è tamponata da elevate concentrazioni di ammonio e di calcio. È tuttavia importante sottolineare che l'ossidazione a nitrato dell'ammonio depositatosi al suolo o nelle acque produce ancora acidità: di questo processo si deve tener conto nella valutazione dell'impatto ambientale delle deposizioni atmosferiche. Questi risultati sottolineano la necessità di un esame complessivo della chimica delle deposizioni atmosferiche; conclusioni tratte unicamente dai valori di pH non possono essere considerate corrette. Per quanto riguarda il gradiente nord-sud delle concentrazioni, il diverso livello delle attività produttive ha come riscontro una diminuzione delle concentrazioni di solfati e, in maniera più accentuata, di ammonio passando dall'area Padana alle stazioni appenniniche e centro-meridionali, fino alle stazioni alpine in cui si riscontrano valori minimi. Questi ultimi valori, tuttavia, sono comunque superiori a quelli riscontrati in aree remote del globo, indicando anche per l'ambiente alpino un impatto antropico tutt'altro che trascurabile. Le concentrazioni di nitrati delle stazioni meridionali, prevalentemente rurali, sono invece confrontabili con quelle delle stazioni rurali nelle regioni settentrionali. Nel corso dell'attività della Rete RIDEP, sono state messe in evidenza variazioni temporali nelle concentrazioni legate alla differente quantità di precipitazione nei diversi anni, con una generale tendenza a concentrazioni minori negli anni più piovosi. Sfortunatamente il quinquennio di attività è stato caratterizzato da una prima parte meno piovosa e da un ultimo anno molto piovoso. Questa particolarità si è riflessa, in molte stazioni, in una diminuzione nel tempo delle concentrazioni ioniche, difficilmente separabile in una componente legata al regime di precipitazione ed un'altra eventuale legata a diminuzioni nelle emissioni. Si è invece notata una tendenza opposta all'aumento delle concentrazioni dei nitrati in alcune stazioni meridionali. Tuttavia si deve tener presente che un periodo di cinque anni non è sufficiente per fornire valutazioni attendibili sulle tendenze temporali delle deposizioni atmosferiche. I risultati raccolti costituiscono un importante contributo allo studio della chimica delle deposizioni in Italia. Essi si prestano ad una serie di approfondimenti, ad esempio sulla relazione fra le emissioni, i processi di trasporto e le deposizioni da una parte, e gli effetti sui diversi tipi di ecosistemi (foreste, laghi, mare) dall'altra, che devono necessariamente inserirsi nel contesto degli studi internazionali, con particolare riferimento alle attività di studio della rete europea EMEP. A questo riguardo i dati qui presentati non intendevano e non possono in alcun modo surrogare, per il territorio italiano, quelli richiesti da questa rete benché siano stati raccolti in maniera da risultare confrontabili con essi. I limiti più importanti della rete RIDEP derivano dal fatto che essa non è stata pianificata in relazione ad un progetto di ricerca definito, ma ci si è limitati a raccogliere i dati di stazioni già operanti, rendendo però confrontabili le metodologie di lavoro ed i risultati. In questo senso lo sforzo del Ministero dell'ambiente di fornire campionatori a diversi enti di controllo ambientali, prevalentemente nelle aree centro-meridionali, ha avuto risultati modesti, soprattutto per la scarsità di laboratori di analisi in grado di svolgere con continuità il lavoro analitico. Questi aspetti sottolineano la necessità di una rete permanente di misura della chimica delle deposizioni, che copra l'intero territorio nazionale e le diverse tipologie chimiche delle precipitazioni, anche con un numero di stazioni inferiore a quelle che hanno contribuito a questo studio. Essa dovrebbe essere articolata in stazioni che operino con continuità e con metodologie unificate, a fronte di un progetto e un finanziamento comune e comprendere un numero di stazioni EMEP adeguato alla complessità geografica ed antropica del territorio italiano. I dati di queste stazioni, dovrebbero costituire un nucleo permanente della rete nazionale e potrebbero essere integrati dai risultati più dettagliati di reti regionali, alcune delle quali già attive, o di stazioni gestite da istituti di ricerca, la cui attività è generalmente limitata nel tempo. Un progetto di questo tipo deve naturalmente vedere un attento coordinamento che razionalizzi le esigenze di conoscenza a livello internazionale e nazionale e vigili sulla qualità dei dati prodotti, promuovendola nel tempo.

FIGURA 25

SUPERAMENTI ANNUI PER L'OZONO

NUMERO DI GIORNI DI SUPERAMENTO DEL LIMITE DI 200 µg/mc

(limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese)



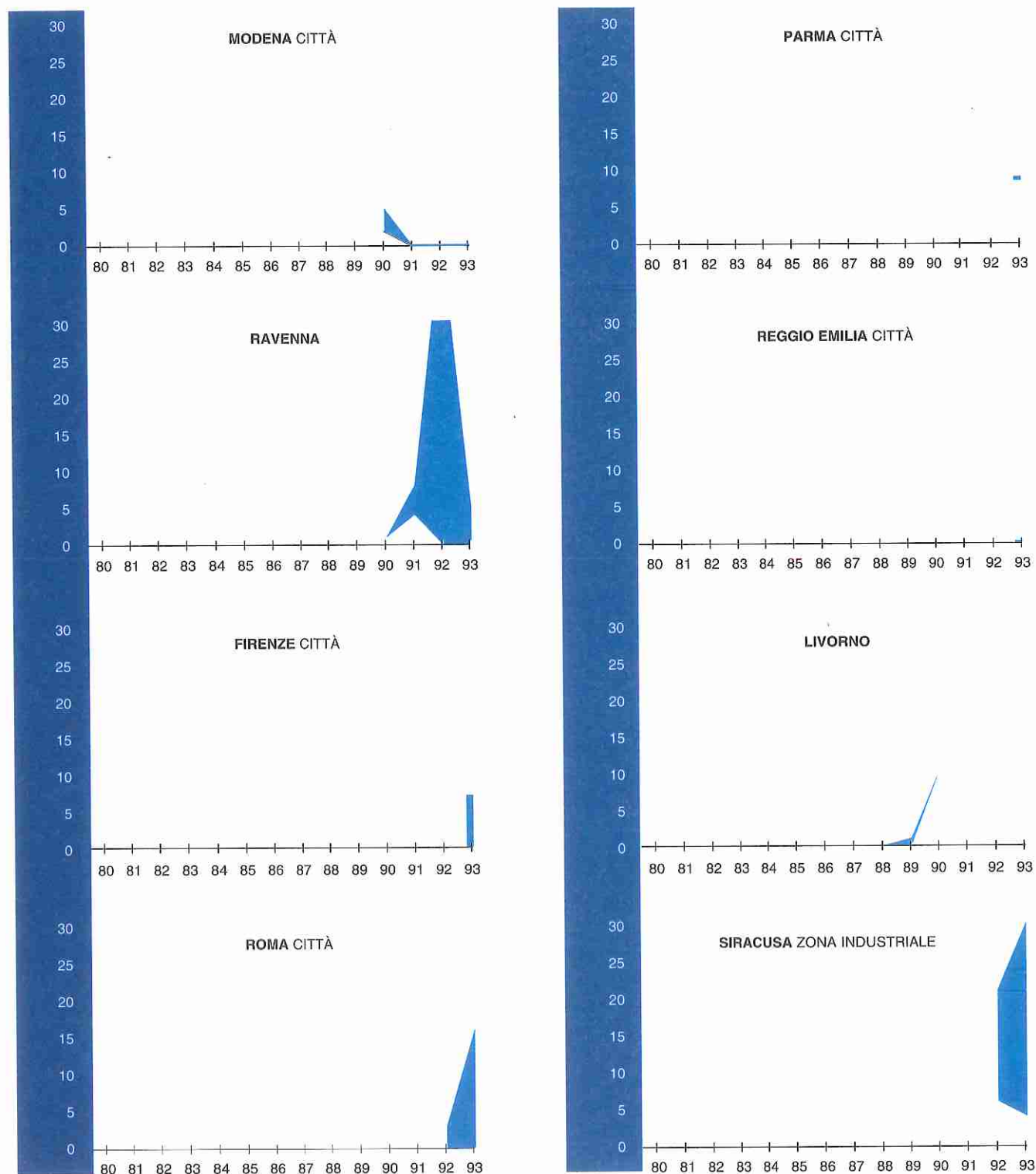
NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

FIGURA 26

SUPERAMENTI ANNUI PER L'OZONO

NUMERO DI GIORNI DI SUPERAMENTO DEL LIMITE DI 200 µg/mc

(limite DPCM 28/3/83: concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese)



NOTA BENE: OGNI GRAFICO RAPPRESENTA L'INVILUPPO DEI VALORI DEGLI INDICI DI QUALITÀ DELL'ARIA PER TUTTE LE STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA RETE

FONTE: ELABORAZIONE ENEA PER IL MINISTERO DELL'AMBIENTE, 1996

SCHEDA 5

RAPPORTO OCSE SULL'ITALIA

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha redatto, nell'ambito del programma relativo alla rassegna sulla prestazione ambientale dei Paesi membri, il documento relativo all'Italia. Lo scopo di tale pubblicazione è quello di aiutare i Paesi membri a migliorare le proprie performance nella gestione ambientale. Nel seguito si riporta in sintesi il rapporto sulle prestazioni ambientali dell'OCSE Italia relativamente al comparto aria. La qualità dell'aria urbana è migliorata in alcune città. Le emissioni totali di biossido di zolfo e di piombo sono diminuite e si sono disaccoppiate dal PIL e dall'uso del combustibile fossile. L'integrazione di interessi ambientali e politiche energetiche e dei trasporti sta proseguendo bene ed è stata già trasferita in alcune efficaci misure politiche. È stata sviluppata una rete nazionale di monitoraggio dell'aria. Tuttavia i valori limite per un certo numero di inquinanti in diverse aree urbane vengono superati regolarmente. Per quanto riguarda inquinanti come biossido di azoto, composti organici volatili e anidride carbonica, la diminuzione delle emissioni dovuta alla migliorata efficienza energetica (migliore efficienza di combustione) è stata largamente annullata dalla crescita delle emissioni in altri settori come i trasporti. Il patrimonio culturale del Paese soffre dell'impatto dell'inquinamento atmosferico. La maggior parte delle regioni e delle provincie non ha ancora predisposto il proprio piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria o l'inventario delle emissioni. Alcuni fra gli strumenti normativi individuati dal DPR 203/88 sono già stati applicati per il controllo delle emissioni da impianti industriali. Come in altri Paesi, l'impegno a ridurre del 30% le emissioni di NO_x e COV è difficile da rispettare nei termini temporali previsti, a meno che l'Italia non applichi completamente tutti gli strumenti normativi previsti dal DPR 203/88 per le emissioni industriali e non rafforzi le azioni per il contenimento delle emissioni da trasporto. La direttiva Seveso in pratica non è ancora stata applicata e la capacità di affrontare l'emergenza dovuta ad eventuali incidenti industriali è probabilmente inadeguata; in ogni caso sono già stati presi idonei provvedimenti per superare questo stato di cose. L'OCSE raccomanda di tenere nella debita considerazione le seguenti indicazioni:

- assicurare il completamento dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria e gli inventari provinciali delle emissioni previsti dal DPR 203/88, con appropriato coinvolgimento della popolazione in particolare nella prima attività;
- applicare efficacemente la legge sull'inquinamento dell'aria da impianti industriali (DPR 203/88), e successivi decreti, aumentando il numero delle risorse umane impiegate dall'Amministrazione centrale, alternando priorità e finanziamenti tramite tariffe adeguate;
- riesaminare le iniziative per valutare e minimizzare l'impatto dell'inquinamento atmosferico sul patrimonio culturale italiano;
- applicare le strategie per raggiungere gli obiettivi di emissione relativi a NO_x e COV e rafforzare l'impegno relativo al settore trasporti e alle sorgenti fisse;
- applicare ed approvare i piani di emergenza esterna relativamente alle installazioni sottoposte agli obblighi previsti dal DPR 175/88.

ASPETTI NORMATIVI

I principali provvedimenti legislativi sulla qualità dell'aria ed i limiti alle emissioni per sostanze inquinanti da sorgenti fisse e mobili includono:

- Legge n. 615 del 13 luglio 1966, che ha dato un'impostazione alla disciplina sull'inquinamento atmosferico e che stabilisce le linee guida per il controllo e la prevenzione dell'inquinamento;
- DPCM 28 marzo 1983, concernente i limiti massimi accettabili degli inquinanti atmosferici con riferimento alle concentrazioni ed all'esposizione;
- DPR 203 del 24 maggio 1988, che stabilisce i limiti massimi ammissibili per le concentrazioni e l'esposizione con riferimento all'inquinamento atmosferico e i valori limite e guida per la qualità dell'aria, e il DPCM del 21 luglio 1989, emanato per guidare e coordinare le amministrazioni regionali nella applicazione del precedente DPR;
- il Decreto emanato dal Ministro dell'ambiente del 12 luglio 1990, che limita le emissioni inquinanti degli impianti industriali esistenti;
- i due Decreti Ministeriali del 20 maggio 1991, che definiscono rispettivamente criteri per la definizione dei piani di risanamento regionali e criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria;
- il Decreto Ministeriale del 16 maggio 1992 sulla definizione del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio;
- la Legge n. 61 del 21 gennaio 1994 che istituisce l'Agenzia nazionale per l'ambiente (ANPA);
- il Decreto Ministeriale del 15 aprile 1994 che contiene norme tecniche relative ai livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici in aree urbane.
- il Decreto Ministeriale del 25 novembre 1994 che aggiorna le norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e definisce obiettivi di qualità per benzene, idrocarburi policiclici aromatici

(IPA) e particolato con diametro inferiore ai 10 micrometri (PM10).

Per quanto riguarda le emissioni da sorgenti mobili, i principali provvedimenti legislativi fanno riferimento alle direttive dell'Unione Europea. Tra le ultime, la Direttiva 441/91 sulle emissioni da veicoli leggeri è stata recepita con il Decreto interministeriale del 28 dicembre 1991, la Direttiva 542/91 sui veicoli pesanti è stata recepita per mezzo del Decreto interministeriale del 23 marzo 1992. La Direttiva comunitaria 55/92 relativa ai test di conformità su strada per i veicoli a motore e i loro rimorchi (emissioni allo scarico), che introduce revisioni biennali per tutti i veicoli circolanti, è stata attuata mediante il Decreto Legge n. 285 del 30 aprile 1992, che ha introdotto il nuovo Codice della strada.

Secondo quanto previsto dal DPR 203/1988, con i due Decreti Ministeriali del 20 maggio 1991 sono stati predisposti i criteri per l'elaborazione dei piani regionali di risanamento ed i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria dalle reti di rilevamento regionali. Questi piani di risanamento ed il piano nazionale che è basato su di essi, vengono implementati anche con il supporto dei programmi triennali di salvaguardia ambientale che finanziano progetti regionali.

PROGRAMMI E AZIONI DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE AREE URBANE

La qualità dell'ambiente nelle aree urbane, con particolare riferimento all'inquinamento atmosferico, è stata individuata come priorità nazionale con la Legge n. 305 del 1989 (piano triennale di salvaguardia ambientale). L'art. 7 di quella legge, infatti, per la prima volta nella legislazione italiana prevede un programma nazionale, ed il conseguente stanziamento di risorse adeguate, per il disinquinamento atmosferico e acustico delle aree urbane. L'iniziativa del Ministero dell'ambiente, a partire dal 1990, si è sviluppata su tre direttrici principali:

- normativa tecnica di riferimento

per le azioni regionali e locali;

- definizione di linee guida e sviluppo di programmi per orientare e assistere le iniziative locali;

- individuazione e finanziamento di progetti locali. A partire dal 1990, la normativa tecnica predisposta dal Ministero dell'ambiente ha offerto alle regioni e ai comuni gli strumenti di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane:

- la definizione dei limiti alle emissioni e dei programmi di risanamento atmosferico degli impianti industriali;

- i criteri per la raccolta dei dati relativi alla qualità dell'aria e per la predisposizione dei piani regionali di tutela della qualità dell'aria;

- i limiti di accettabilità, e le relative soglie di attenzione e di allarme, per l'inquinamento atmosferico nelle aree urbane;

- gli obiettivi e gli strumenti per la prevenzione dell'inquinamento urbano da benzene, idrocarburi policiclici aromatici e PM 10;

- i criteri per l'elaborazione dei piani urbani del traffico e per i controlli di efficienza ambientale sul parco circolante. Si tratta di norme che recepiscono - o in qualche caso anticipano - le direttive europee. Il Ministero dell'ambiente ha programmato e sta realizzando una serie di "azioni nazionali", relative a linee guida e modelli operativi:

- il piano nazionale per la tutela della qualità dell'aria;

- manuali operativi per la gestione delle reti di rilevamento della qualità dell'aria;

- linee guida per il finanziamento ed il cofinanziamento europeo e nazionale dei programmi per la qualità dell'ambiente urbano. Per la realizzazione di questi programmi il Ministero dell'ambiente ha investito dal 1993 poco più di 10 miliardi di lire. Se la normativa e le "azioni nazionali" hanno costituito il quadro di riferimento necessario, le risorse finanziarie trasferite alle regioni, ai comuni e alle province hanno consentito l'avvio concreto dei programmi di prevenzione e controllo. Il Ministero dell'ambiente, dal 1991, ha individuato e finanziato 131 progetti per la

tutela della qualità dell'aria. Le risorse investite corrispondono a 338 miliardi di lire, di cui 87 nel periodo 1991-94 e 251 nel 1995. In particolare sono stati finanziati:

a) 16 progetti regionali, pari a 18 miliardi di lire, per la elaborazione dei piani regionali di tutela della qualità dell'aria;

b) 8 progetti provinciali per il censimento e la valutazione delle emissioni inquinanti da traffico ed industriali, pari a 15 miliardi di lire;

c) 107 progetti per 48 aree urbane, pari a 305 miliardi di lire (Torino, Novara, Alessandria, Vercelli, Aosta, Courmayeur, Milano, Brescia, Como, Varese, Bergamo, Pavia, Trento, Bolzano, Venezia, Padova, Verona, Cortina, Trieste, Udine, Genova, La Spezia, Bologna, Parma, Modena, Reggio Emilia, Rimini, Firenze, Livorno, Lucca, Prato, Viareggio, Perugia, Terni, Ancona, S. Benedetto del Tronto, Roma, Civitavecchia, L'Aquila, Pescara, Chieti, Campobasso, Napoli, Potenza, Palermo, Catania, Messina, Cagliari). I progetti finanziati nelle aree urbane e provinciali fanno riferimento a 3 principali tipologie:

- reti urbane e provinciali di controllo del traffico e monitoraggio della qualità dell'aria;

- sviluppo di sistemi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale;

- piani urbani del traffico e interventi finalizzati alla riduzione delle emissioni inquinanti nelle aree critiche delle città.

Il rumore è un suono non desiderato o una sensazione uditiva fastidiosa, sgradevole o intollerabile.

Dal punto di vista fisico, le caratteristiche del rumore sono quelle del suono: un suono ed un rumore sono infatti descritti come un fenomeno prodotto dall'apporto di energia meccanica che fa entrare in vibrazione un mezzo elastico, generalmente, ma non necessariamente, l'aria.

GLI EFFETTI DEL RUMORE SULL'UOMO

Il rumore viene annoverato nel gruppo degli inquinanti di tipo fisico che sta assumendo una considerevole importanza sociale ed economica, per il numero di soggetti esposti sui quali determinano sia effetti specifici che generali.

La maggior parte delle indagini di opinione condotte su campioni di popolazione, dimostra che nei paesi ad economia avanzata il rumore viene percepito come una delle maggiori cause di alterazione o disturbo della qualità della vita.

L'esposizione al rumore può avere effetti dannosi sull'organismo umano. I danni più evidenti riguardano, ovviamente, l'apparato uditivo: il rumore può provocare una momentanea insensibilità, una sensazione di fastidio accompagnata da ronzio e vertigini e, addirittura, danneggiare in modo irreparabile l'apparato uditivo. Esistono poi dei danni di altro tipo che però sono difficili da quantificare in quanto le reazioni variano da individuo a individuo.

Gli studi epidemiologici effettuati hanno dimostrato che i problemi cominciano con esposizioni a livelli sonori che superano i 70 dB(A).

Le situazioni che provocano danno sono essenzialmente due: il cosiddetto "trauma acustico" cioè l'esposizione a un rumore molto intenso, quale il rombo di un aereo o lo scoppio di una bomba; il "trauma cronico" cioè un'esposizione al rumore continua e prolungata nel tempo; purtroppo questo è il caso che si verifica nella maggioranza delle nostre città. Un particolare criterio di classificazione degli effetti, basato sulla

loro differente lesività ed in accordo con le proposte comunitarie, sembra particolarmente efficace ed esauriente:

- danno a carico dell'organo uditivo (danno specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche;
- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sulla efficienza, sull'attenzione e sull'apprendimento;
- sensazione generica di fastidio.

Quest'ultimo tipo di disturbo definito come "un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa, o crede, possa agire su di lui in modo negativo", è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo acustico disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

Appare evidente la difficoltà di determinare direttamente il grado di fastidio, mentre riesce più agevole farlo in base alle reazioni che il fastidio stesso determina nella comunità, ricorrendo ad indagini statistiche che associano situazioni specifiche di esposizione al rumore con il tipo di reazione che esse provocano. Nella tabella 1 sono riportati i disturbi provocati all'individuo da diverse tipologie di sorgenti di rumore, in relazione ai vari livelli di immissione.

Gli effetti del rumore sulla popolazione esposta sono molteplici e, in larga misura, soggettivi. Al fine di mostrare quanto complesso sia definire il "disturbo" arrecato dal rumore alla popolazione esposta, si riportano alcuni esempi significativi.

Prevedibile è "l'impatto acustico" (fig. 1) di chi si esercita in un poligono di tiro: in questo caso si ha un Leq di circa 93 dB(A) nell'intervallo di tempo della registrazione, con valori massimi largamente superiori ai 100 dB(A).

Il caso delle discoteche, che spesso provocano la protesta da parte di chi subisce la presenza di tali sorgenti acustiche, rappresenta un fenomeno particolare. La figura 2 indica a che tipo di esposizione acustica può essere sottoposto chi passa in discote-

