

**D.M. 20 maggio 1991**

**Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria.**

G.U. 31 maggio 1991, n.126

**stato: abrogata dal D.Lsg. 4 agosto 1999 n.351 - G.U. 13 ottobre 99 n.241**

NOTE

N.B.: " le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM10, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene" contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60.

Si veda anche il D.M. 6 maggio 1992.

TESTO

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

di concerto con

IL MINISTRO DELLA SANITA

Visto:

l'art. 3, comma 4, lettera d), del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203;  
il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983;  
il decreto del Presidente della Repubblica n. 322/71, Gazzetta Ufficiale 9 giugno 1971;  
la legge n. 880/73 del 18 dicembre 1973;  
la legge n. 833/78;  
il decreto del Presidente della Repubblica n. 616/77;  
la legge n. 142/90 dell'8 giugno 1990;

Decreta:

**Art. 1. Finalità. -**

1. Il presente decreto ha per scopo la definizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, il riordino delle competenze per la vigilanza, il controllo, la gestione e l'esercizio dei sistemi di rilevamento pubblici, nonché la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e/o di emergenza.

2. Gli obiettivi generali di un sistema di rilevamento della qualità dell'aria sono:

- a) individuare le cause che determinano i fenomeni di inquinamento;
- b) fornire, attraverso la misura di specie inquinanti e di parametri meteorologici, un insieme di dati rappresentativi relativi ai processi di inquinamento atmosferico al fine di avere un quadro conoscitivo che consenta una più efficace tutela della salute pubblica e del territorio;
- c) verificare la rispondenza di modelli fisico-matematici a rappresentare la dinamica spaziotemporale dei fenomeni dispersivi degli inquinanti in situazioni specifiche;
- d) fornire indicazioni sia per la valutazione sistematica dei livelli di inquinamento sia per la previsione di situazioni di emergenza;
- e) documentare il rispetto ovvero il superamento degli standards di qualità dell'aria nel territorio interessato.

**Art. 2. Campo di applicazione.**

1. Le disposizioni di carattere tecnico contenute nel presente decreto si applicano a tutti i sistemi di rilevamento qualità aria, pubblici, a quelli privati e/o di enti consortili nonché alle reti di rilevamento realizzate ai sensi dell'art. 6 della legge n. 880 del 18 dicembre 1973.

**Art. 3. Censimento dei sistemi di rilevamento.**

1. E' fatto obbligo a tutti i soggetti pubblici e privati titolari di sistemi di rilevamento di qualità dell'aria di comunicare ai Ministeri dell'ambiente e della sanità ed alla regione, entro sessanta giorni dalla pubblicazione del presente decreto, la scheda di identificazione del sistema nella quale vanno riportati almeno:

- numero di postazioni di misure, comprese le stazioni meteorologiche;
- tipo di inquinante o parametro fisico/meteorologico monitorato;
- tipo di analizzatore e/o strumentazione installata (automatico, manuale, metodo di misura);
- data di entrata in funzione;

planimetria con indicazione del posizionamento dei punti di misura (scala 1:25.000);  
soggetto titolare e soggetto gestore, indirizzo;  
numero delle persone addette all'esercizio del sistema;  
tipo di vettore per la trasmissione dei segnali dalle postazioni di misura al centro raccolta dati.  
2. I soggetti che intendono realizzare, integrare o modificare un sistema di monitoraggio devono darne comunicazione ai Ministeri dell'ambiente e della sanità ed alla regione entro sessanta giorni dall'entrata in funzione, indicandone le caratteristiche.  
E' comunque fatto obbligo di presentare una nuova scheda di identificazione del sistema di rilevamento alla scadenza di ogni quinquennio, a partire dal 1990.

#### **Art. 4. Sistema informativo ai cittadini.**

-  
1. Le reti di rilevamento automatiche devono essere dotate di un idoneo sistema di informazione, di carattere divulgativo, per i cittadini tale da permettere una semplice interpretazione «ecologica» e da realizzare secondo modalità e contenuti indicati dal Ministero dell'ambiente con appositi atti amministrativi a regioni e province.

#### **Art. 5. Criteri per la realizzazione di sistemi di rilevamento.**

1. Per le finalità di cui all'art. 1 e per la massima omogeneità e confrontabilità dei dati, i sistemi devono essere progettati e realizzati secondo i criteri riportati nell'allegato 1 al presente decreto.

#### **Art. 6. Commissione tecnico-scientifica sistemi di rilevamento dei dati di qualità dell'aria.**

1. Per l'aggiornamento normativo e tecnologico delle reti e di altri sistemi di rilevamento è istituita con decreto del Ministero dell'ambiente un'apposita commissione tecnico-scientifica composta da rappresentanti del Ministero dell'ambiente, del Ministero della sanità, delle regioni, dell'Istituto superiore di sanità, dell'ENEL e dell'ISPESL.  
2. La commissione è presieduta dal direttore generale per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico del Ministero dell'ambiente.

#### **Art. 7. Gestione dei sistemi di rilevamento.**

1. Ferme restando le vigenti competenze in materia di inquinamento atmosferico attribuite rispettivamente alle regioni, alle province ed ai comuni, il sistema di monitoraggio nazionale della qualità dell'aria è strutturato su tre livelli fondamentali:  
a) livello di rilevamento su territorio provinciale;  
b) livello regionale;  
c) livello nazionale.  
2. Le funzioni associate al livello provinciale sono tese a garantire il funzionamento del sistema di rilevamento, l'attendibilità delle misure, controllo e prevenzione di inquinamento. Il sistema di rilevamento a livello provinciale è dotato di un centro operativo di raccolta dei dati (centro operativo provinciale C.O.P.) al quale afferiscono tutte le postazioni ubicate sul territorio in applicazione dell'art. 2.  
Il centro provinciale svolge le seguenti funzioni principali:  
a) gestione tecnico-operativa delle reti pubbliche;  
b) supervisione dei sistemi di rilevamento;  
c) valutazione igienico-sanitaria dei dati provenienti da tutte le reti, anche ai fini degli adeguamenti di cui al successivo art. 9.  
3. Le funzioni associate al livello regionale consistono nel coordinamento dei sistemi provinciali. Alla regione pervengono i dati anche al fine della predisposizione, verifica ed aggiornamento dei piani di risanamento regionale (secondo le modalità di cui all'allegato 1).  
4. Le funzioni associate al livello nazionale sono svolte dal Ministero dell'ambiente nell'ambito del Sistema informativo nazionale ambientale (SINA). La valutazione igienico-sanitaria dei dati di cui al precedente punto 2b) dell'art. 1 è di competenza del Ministero della sanità.  
5. I sistemi di monitoraggio delle aree metropolitane, operano nell'ambito del livello provinciale.  
6. Le reti automatiche realizzate in base alla legge n. 880/73, pur mantenendo la loro specificità di controllo devono adeguarsi alle caratteristiche tecniche della rete nazionale entro il 31 dicembre 1995.

#### **Art. 8. Qualificazione misure e strumentazione. -**

1. Per il controllo di qualità dei dati, per la omologazione di strumentazioni, sensori e sistemi impiegati nelle reti di rilevamento, per la certificazione degli standard di taratura, il Ministero dell'ambiente di concerto con il Ministero della sanità provvederà, entro centoventi giorni dalla pubblicazione del presente decreto, alla individuazione dei soggetti abilitati allo svolgimento di suddetti servizi, nell'ambito di un riordino delle competenze.

#### **Art. 9. Livelli di allarme. -**

Il Ministero dell'ambiente di concerto con il Ministero della sanità definisce i livelli di attenzione e di allarme.  
Le autorità regionali individueranno zone del territorio per le quali, a causa del manifestarsi di

condizioni meteorologiche sfavorevoli persistenti ed alla presenza di sorgenti fisse o mobili con rilevante potenzialità emissiva, possono verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico da SO<sub>2</sub>, particelle sospese, NO, CO ed ozono.

Le province o nel caso delle aree metropolitane il sindaco, elaboreranno, per tali zone, piani di intervento operativo nell'ambito di criteri generali stabiliti con decreto del Ministero dell'ambiente di concerto con il Ministero della sanità entro centoventi giorni dalla data del presente decreto.

Nei suddetti piani operativi saranno fornite indicazioni sui possibili provvedimenti da prendere per ridurre i livelli di inquinamento e le conseguenze sulla popolazione e sull'ambiente.

Sarà anche definita l'autorità preposta alla gestione della situazione di allerta.

Nelle zone predette la rete di rilevamento dovrà permettere la trasmissione in tempo reale dei dati relativi agli inquinanti sottoposti a procedura di allarme e dei parametri meteorologici al fine di accertare il superamento dei livelli di attenzione e di allarme. Il superamento dei livelli di attenzione e di allarme deve essere notificato in tempo reale alle autorità designate. La rete di rilevamento dovrà anche essere dotata di un sistema di acquisizione e di elaborazione di dati relativi a specifici parametri chimico-fisici (nell'ambito delle conoscenze scientifiche e tecniche disponibili) legati ai processi di evoluzione temporale dell'inquinamento al fine di individuare potenziali situazioni di emergenza prima che si raggiungano le soglie di attenzione.

## **ALLEGATO 1 - CRITERI PER LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI DI RILEVAMENTO DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA**

Il presente documento costituisce una guida tecnica per la definizione del progetto di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

### **Premessa**

Il progetto della rete di monitoraggio dovrà essere preceduto da uno studio dettagliato che evidenzi:

1. Tipologia dell'area soggetta a controllo (area urbana, industriale, rurale, ecc.).

Natura ed entità delle sorgenti di inquinamento presenti nell'area.

Caratteristiche meteo-climatiche e fisico-geomorfologiche dell'area in esame.

Densità e distribuzione della popolazione.

Eventuali altri elementi significativi per la modellizzazione delle emissioni.

2. Gli elementi significativi per una modellizzazione delle emissioni di inquinanti e per la loro dispersione in atmosfera e al suolo, al fine di poter pervenire a una stima preventiva delle isoconcentrazioni al suolo con un anticipo di almeno 24 ore.

3. I criteri di localizzazione e di ripartizione delle stazioni di monitoraggio.

4. Una sintesi descrittiva dei criteri progettuali che hanno determinato le scelte di dimensionamento della rete, della localizzazione delle stazioni e dei rilevatori presenti in ciascuna stazione, della localizzazione degli strumenti per l'analisi dei parametri meteorologici, nonché delle previsioni di sviluppo o adeguamento futuro della rete. Dovranno inoltre essere descritte le eventuali modalità di adeguamento dei dati rilevati dalle stazioni fisse con campagne di monitoraggio specifiche, effettuate anche con l'ausilio di mezzi mobili.

Tale descrizione dovrà essere riportata in un'unica scheda di sintesi che preveda tra l'altro, per ogni stazione di monitoraggio:

la localizzazione delle singole cabine (in elementi anagrafici e in coordinate UTM) e l'attribuzione di superficie territoriale prevista dal progetto;

L'attribuzione funzionale di ciascuna stazione ( se cioè dedicata o meno al monitoraggio di situazioni sfavorevoli);

il tipo e le caratteristiche tecniche degli analizzatori e della strumentazione presenti;

le caratteristiche tecniche di resistenza agli agenti atmosferici delle singole cabine.

### **1. CRITERI DI PROGETTAZIONE DI UNA RETE DI RILEVAMENTO RELATIVA AD AREE URBANE.**

#### **1.1. Definizioni.**

Si definiscono inquinanti primari gli inquinanti direttamente emessi dalle sorgenti di emissione, sia in fase gassosa che particellare (ossido di carbonio, ossido di azoto, biossido di zolfo, idrocarburi volatili, metalli ecc.).

Si definiscono inquinanti secondari le specie chimiche derivanti da reazioni termiche o fotochimiche degli inquinanti primari fra loro o con costituenti di base dell'atmosfera (ozono, biossido di azoto, acido nitrico e nitroso, perossiacetilnitrato, nitrati, nitroderivati, acido solforico e solfati ecc.).

Si definisce smog fotochimico la presenza in atmosfera di inquinanti secondari generati da reazioni radicali che coinvolgono ossidi di azoto e idrocarburi e che avvengono in presenza di radiazioni ultraviolette (ozono, acido nitrico, PAN ossia perossiacetilnitrato, ecc.).

Si definisce deposizione acida l'insieme dei processi di trasferimento di specie acide dall'atmosfera alle superfici (suolo, acqua ecc.) sia per via secca che per via umida (pioggia, nebbia, ecc.).

#### **1.2. Parametri da valutare.**

In base alla natura delle principali sorgenti di emissione che caratterizzano l'ambiente urbano (traffico autoveicolare, riscaldamento domestico) si individuano i seguenti parametri, relativi agli inquinanti primari e precursori degli inquinanti secondari, sui quali operare il monitoraggio:

Fase gassosa:

concentrazione di CO;

concentrazione di SO<sub>2</sub>;

concentrazione di NO<sub>2</sub>;

concentrazione di idrocarburi;

concentrazione di volatili.

Fase particellare:

concentrazione di massa di materiale particolato sospeso;

concentrazione di piombo ed altri metalli pesanti nel materiale particolato sospeso.

I parametri relativi agli inquinanti secondari sono i seguenti:

Fase gassosa:

concentrazione di NO<sub>2</sub>;

concentrazione di O<sub>3</sub>;

concentrazione di NO.

Fase particellare: concentrazione dei prodotti di trasformazione degli ossidi di azoto e dell'anidride solforosa.

### 1.3. Struttura della rete.

I parametri elencati al punto 2 possono essere determinati utilizzando una rete a struttura articolata secondo la quale in ogni singola stazione di rilevamento vengono determinati soltanto alcuni dei parametri suddetti, compresi i parametri meteorologici. Infatti, mentre alcune specie inquinanti sono soggette ad elevati gradienti spazio temporali (es. ossido di carbonio) e quindi la misura della loro concentrazione diventa rappresentativa solo in un'area circoscritta, altre specie hanno distribuzione parziale più omogenea (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ecc.) ed è quindi sufficiente misurare la loro concentrazione solo in alcuni siti selezionati.

Per situazioni particolari si può prevedere l'uso di rivelatori d'inquinanti basati su tecnologie non convenzionali (confrontabili comunque con i metodi tradizionali).

In questi casi si ottengono valori medi spaziali di concentrazione su di un'area di elevata estensione, permettendo così un'ulteriore ottimizzazione del numero delle stazioni di rilevamento.

Per alcuni inquinanti di origine fotochimica (ozono, PAN, ecc.) la misura della loro concentrazione risulta più significativa se effettuata in aree periferiche lontane da fonti di inquinamento diretto e poste sottovento rispetto ai centri urbani.

La struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su:

A) Una o più stazioni di base o di riferimento sulla quale misurare tutti gli inquinanti primari e secondari elencati in 2 ed i parametri meteorologici di base nonché inquinanti non convenzionali da valutarsi con metodologie analitiche manuali. Tali stazioni debbono essere preferenzialmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.).

B) Stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO<sub>2</sub>, idrocarburi, SO<sub>2</sub>, materiale particellare in sospensione con caratterizzazione della massa, del contenuto in piombo.

C) Stazioni situate in zone ad elevato traffico per la misura degli inquinanti emessi direttamente dal traffico autoveicolare (CO, idrocarburi volatili), situate in zone ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. In tal caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle vicinanze del punto di prelievo.

D) Stazioni situate in periferia od in aree suburbane finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (NO<sub>2</sub>, ozono, PAN) da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello smog fotochimico particolarmente nei mesi estivi.

La dislocazione delle stazioni deve rispondere a criteri di rappresentatività rispetto agli obiettivi della rete. Tali criteri saranno oggetto di appositi regolamenti esecutivi che saranno pubblicati dal Ministero dell'ambiente. In ogni caso, la dislocazione delle stazioni potrà essere definita sulla base di specifiche campagne di misura condotte con stazioni rilocabili o con mezzi mobili.

Per ogni tipologia di stazione, debbono essere identificate unità in grado di ospitare la misura di parametri chimici e fisici non convenzionali mediante l'utilizzazione di metodi strumentali automatici oppure metodi manuali. Ad esempio, nelle stazioni di tipo C potrebbero essere misurate le concentrazioni di idrocarburi aromatici, oppure nelle stazioni di tipo D le concentrazioni di acido nitrico e nitrati. Tali misure potranno essere estese per tutto l'arco dell'anno oppure essere limitate a campagne di misura limitate nel tempo, ma pianificate in modo da fornire indicazioni utili circa la gestione dell'inquinamento atmosferico e per risituare, se opportuno, le stazioni di misura in funzione dell'evoluzione urbanistica della città.

Il numero delle stazioni dei vari tipi indicati dipende dalla densità abitativa, dalla struttura degli insediamenti abitativi, dalla presenza di sorgenti emittenti di varia natura, dalla situazione meteorologica, dall'estensione geografica dell'area e dal numero di abitanti.

Come criterio generale, possono essere stabilite tre classi di centri urbani in funzione del numero degli abitanti con il numero minimo di stazioni riportate nella tabella seguente:

Tipo stazione				
Classe	A	B	C	D
Inferiore a 500.000 .....	1	2	2	1
Da 500.000 a 1.500.000 .....	1	3	3	1
Superiore a 1.500.000 .....	2	4	4	2

In caso di particolari situazioni urbanistiche, meteo-climatiche o di inquinamento, è possibile prevedere un numero diverso di stazioni con distribuzione tra le classi non rigorosamente proporzionale.

Per quanto riguarda i parametri meteorologici deve essere perseguito un criterio di articolazione simile a quello descritto per i parametri chimici.

Nelle stazioni di base debbono essere valutati tutti i parametri meteo convenzionali, eventualmente compresi quelli di interesse per la conoscenza della struttura dello strato limite. Queste indicazioni dovrebbero essere integrate per la trasmissione di dati di previsione (cartelli ITAV, ecc.).

Per queste finalità è opportuna l'utilizzazione di sensori innovativi quali SODAR e RASS. Le stazioni di tipo B e C debbono essere equipaggiate con sensori relativi alla direzione e velocità del vento onde verificare la rappresentatività del sito di misura e l'eventuale influenza di sorgenti vicine. Le stazioni di tipo C debbono essere integrate con sensori di radiazione solare.

### 1.4. Criteri di progettazione di una rete per are industriali.

Nelle aree industriali, la struttura della rete dovrà tenere conto della tipologia delle emissioni, della struttura dell'insediamento produttivo in termini di quantità e qualità dei punti di emissione, della situazione meteorologica, ecc. Di conseguenza, per le reti in aree industriali non possono essere forniti criteri generali simili a quelli indicati per le aree urbane ma possono essere solo date raccomandazioni utili alla pianificazione e gestione della rete.

#### 1.5. Parametri da valutare.

Come detto precedentemente, i parametri si riveriscono alla tipologia delle emissioni dell'insediamento. A tale proposito occorre osservare che alcuni inquinanti sono presenti nella quasi totalità delle emissioni industriali (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, sostanze organiche volatili, materiali particolato sospeso), mentre altri (piombo, fluoro, HCl, ecc.) sono presenti solo in emissioni specifiche per cui la rete sarà strutturata nelle seguenti classi di stazioni:

A) Stazione di base e di riferimento nella quale dovranno essere misurati tutti gli inquinanti di interesse per la protezione dell'ambiente e della salute relativamente ai processi produttivi. In tali stazioni dovranno essere anche misurati gli eventuali prodotti di trasformazione degli inquinanti emessi anche se per alcuni di essi occorre utilizzare metodi non automatici.

B) Stazioni di misura nell'intorno delle fonti di emissione che dovranno misurare la concentrazione delle specie di interesse per la fonte emittente.

A tale proposito dovranno essere privilegiate le misure effettuate con metodi automatici, continui e/o a basso tempo di risposta onde attivare eventuali allarmi nel più breve tempo possibile. Dette stazioni di misura dovranno preferibilmente essere disposte sottovento alla sorgente di inquinamento ed a distanze compatibili con le risultanze dei modelli di dispersione oppure definite mediante campagne di misura condotte con cabine rilocabili o con mezzi mobili.

C) Stazioni di misura situate a distanza per la valutazione di eventuali fenomeni di trasporto delle masse inquinanti particolarmente verso insediamenti abitativi. In tali stazioni dovranno essere misurati anche alcuni parametri relativi alla trasformazione chimica degli inquinanti primari.

Il numero di stazioni dei vari tipi è funzione di diversi parametri.

Un criterio generale di dimensionamento può limitarsi ad una stazione di tipo A, due o tre stazioni di tipo C ed un numero variabile di stazioni di tipo B in funzione della quantità dei punti di emissione.

Per questo tipo di reti, la conoscenza della situazione meteorologica è di primaria importanza, per cui nelle stazioni di tipo A debbono essere inclusi parametri di base e parametri relativi alla capacità dispersiva dell'atmosfera. Tali parametri dovranno essere integrati da dati trasmessi attraverso sistemi computerizzati quali cartelli ITAV.

L'utilizzazione di strumentazioni innovative quali RASS e SODAR è da considerarsi fondamentale.

#### 1.6. Misure non automatiche.

Premessa.

La valutazione della qualità dell'aria, oltre ad essere effettuata attraverso la misura della concentrazione di specie di interesse per l'ambiente atmosferico mediante sensori automatici, può essere anche eseguita mediante misure di concentrazione di specie che, per loro natura, non possono essere determinate in modo automatico. Questo è il caso della misura di inquinanti convenzionali come il piombo che richiede uno stadio di campionamento del materiale particolato su filtro e successiva analisi del contenuto di piombo mediante metodi chimico-analitici standard. Un altro caso può essere costituito dalla misura di biossido di zolfo in stazioni remote nelle quali la concentrazione di questo gas è talmente bassa da non poter essere valutata con gli analizzatori normalmente utilizzati in atmosfere mediamente inquinate.

In tutti questi casi si rende necessaria l'integrazione di queste misure con quelle ricavate dai sensori automatici secondo criteri di integrazione e rappresentatività dei due insiemi di misura. Specie da analizzare.

Le specie per le quali si richiedono procedure non automatiche sono di varia natura ed interessano sia le reti urbane che industriali e remote nonché gli inquinanti primari e secondari.

Sebbene non sia possibile redigere un elenco completo degli inquinanti che vengono valutati con metodi manuali, si riporta di seguito un elenco di sostanze che vengono normalmente valutate con metodi manuali ed il principio di misura. Questo elenco non comprende la misura di alcuni parametri che, sebbene non costituiscano motivo di apprensione per la tutela della salute pubblica, ossia non sono classificati come inquinanti, possono essere inclusi nei protocolli di misura di una rete in quanto offrono l'opportunità di ottenere importanti informazioni sui processi di emissione e di trasporto delle masse inquinanti.

Per quanto riguarda le atmosfere urbane, le misure interessano i seguenti inquinanti:

Piombo: il materiale particolato viene raccolto su filtro che, dopo dissoluzione in acido viene analizzato per assorbimento atomico.

Sostanze organiche volatili: la misura consente la speciazione delle sostanze organiche volatili, inclusi gli idrocarburi. Questi ultimi infatti possono essere valutati nel complesso in modo automatico. La misura viene eseguita campionando l'aria su appositi substrati assorbenti dai quali le sostanze organiche vengono separate per estrazione con solvente o per desorbimento termico.

L'analisi viene effettuata per gas-cromatografia accoppiata con spettrometria di massa.

Idrocarburi Poli Aromatici (IPA): il materiale particolato viene raccolto su filtri ad elevata portata. I filtri vengono poi estratti con solvente ed il contenuto in IPA valutato per gas-cromatografia semplice od in combinazione con spettrometria di massa.

Composti acidi: l'aria viene campionata su appositi substrati reattivi alcalini. Il substrato viene poi disciolto in acqua e la specie di interesse misurata per spettrofotometria UV-Visibile o per cromatografia ionica.

Per le atmosfere industriali, il tipo di inquinanti misurati per mezzo di metodi manuali è molto più variabile essendo funzione del tipo di insediamento. Di regola, oltre alle sostanze menzionate che includono specie acide come HCl, HF, H<sub>2</sub>S, oppure sostanze organiche, possono essere misurati:

Metalli pesanti: come nel caso del piombo, i metalli pesanti sono valutati mediante campionamento di materiale particolato su filtro. Successivamente il filtro viene disciolto ed il metallo di interesse determinato per spettrofotometria di assorbimento atomico. Qualora i limiti di sensibilità lo consentano, è possibile analizzare direttamente il filtro per fluorescenza a raggi X, analisi di attivazione neutronica e PIXE (Proton Induced X-ray Fluorescence).

Deposizioni atmosferiche: possono essere di tipo secco ed umido. Le deposizioni umide interessano

normalmente le aree remote. In zona industriale sono significative le deposizioni secche che però non debbono essere confuse con la polvere sedimentabile.

Polvere sedimentabile: è costituita dal materiale particolato avente granulometria molto elevata e che sedimenta sotto l'azione del campo di gravità. Essa viene valutata mediante raccolta in appositi deposimetri.

Sulla polvere depositata possono essere eseguite analisi chimiche di diverso tipo.

Per quanto riguarda le atmosfere remote, solo poche sostanze possono essere misurate in modo automatico, mentre la maggior parte degli inquinanti, costituiti da specie secondarie di natura acida, vengono misurati per mezzo di tecniche manuali, Per le atmosfere remote si rimanda al paragrafo relativo.

#### 1.7. Criteri di integrazione nelle reti automatiche.

La difficoltà di inserimento delle procedure non automatiche in reti basate sull'utilizzazione di sensori automatici, è costituita dal fatto che i parametri misurabili non possono entrare nelle procedure di allarme o di contenimento delle emissioni nei casi in cui si evidenzino un netto peggioramento della qualità dell'aria. A questo proposito è necessario osservare che le procedure di allarme possono essere legate ad inquinanti in modo automatico, specialmente in ambienti industriali. Inoltre, la misura degli inquinanti mediante metodi non automatici è relativa a specie di interesse per la valutazione della qualità dell'aria oppure che offrono importanti informazioni per la gestione degli interventi a medio e lungo termine. Da questo punto di vista, la misura di inquinanti con metodi manuali costituisce un elemento molto importante nella gestione della rete. L'integrazione delle tecniche di misura manuali deve essere fatta attraverso l'automatizzazione delle procedure di campionamento. Poiché i metodi di campionamento richiedono, nella maggior parte dei casi, di un campionatore di tipo sequenziale che assicura il collezionamento di un campione ogni 24 ore, le stazioni prescelte per la misura di parametri non automatici, dovranno essere equipaggiate con un campionatore automatico sequenziale che assicura il collezionamento di un campione ogni 24 ore, le stazioni prescelte per la misura di parametri non automatici, dovranno essere equipaggiate con un campionatore automatico sequenziale avente le seguenti caratteristiche: possibilità di programmazione da un minimo di 1 minuto per canale e programmazione dell'intervallo di tempo tra un campionamento ed il successivo; portata di campionamento costante ed indipendente dalle condizioni termodinamiche dell'aria campionata nonché indipendente dalle perdite di carico della linea entro limiti che saranno successivamente fissati da apposito decreto di esecuzione, particolarmente per la misura dei componenti del materiale sospeso; traduzione elettronica della portata e/o del volume da interfacciare al sistema di acquisizione dati; linee di campionamento delle polveri immuni da effetti vorticosi creati da gomiti od ostacoli nel percorso del campione aspirato.

## 2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI.

### 2.1. Generalità.

L'obiettivo di realizzare una rete di monitoraggio nazionale come un sistema integrato di reti locali, esistenti o da realizzare, pone in essere la necessità di standardizzare le metodiche di misura, validazione, elaborazione, memorizzazione e presentazione dei dati.

Il progetto dovrà rispettare le caratteristiche funzionali di seguito descritte.

Non sono strettamente vincolanti le configurazioni dell'hardware purché siano rispettate le prescrizioni funzionali.

### 2.2. Postazioni di misura degli inquinanti.

#### 2.2.1. Caratteristiche e dislocazione delle postazioni.

Si fa riferimento ai paragrafi 7.2. e 7.1. del rapporto ISTISAN 89/10.

Il sistema di alloggiamento dei campionatori o analizzatori deve consentire una adeguata espandibilità rispetto alla configurazione standard definita al precedente paragrafo 1.3.

#### 2.2.2. Caratteristiche dei sistemi di misura.

I sistemi di misura degli inquinanti atmosferici devono rispettare le prescrizioni imposte dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983 e dal decreto del Presidente della Repubblica del 24 maggio 1988, n. 203.

In particolare, per i sistemi di misura automatizzati, si applicano i criteri generali e le specifiche tecniche di cui alla Appendice 10 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983.

I sistemi di misura automatici devono essere corredati dalle apparecchiature necessarie per la taratura.

### 2.2.3. Sistema di acquisizione elaborazione e gestione delle apparecchiature.

#### 2.2.3.1. Hardware.

L'hardware del sistema è costituito principalmente da:

- unità di elaborazione a microprocessore;
- unità di acquisizione misure analogiche;
- unità ingresso-uscita grandezze digitali;
- interfaccia per il collegamento al centro di raccolta dati.

L'unità a microprocessore autonomo nelle proprie funzioni sarà disponibile per il collegamento ad un elaboratore portatile.

L'inserimento/disinserimento dell'elaboratore portatile non deve interferire con le normali funzioni del microprocessore.

Il microprocessore dovrà essere configurato con memoria EPROM per i programmi e memoria RAM (tamponata a 24 ore) per i dati e i parametri variabili di gestione.

Le memorie dovranno essere espandibili, la RAM dovrà essere dimensionata per contenere tutti i dati elementari intesi come medie orarie delle misure, indicativamente per 10 giorni o per il tempo limite necessario a ripristinare la funzionalità del collegamento e/o del centro di elaborazione dati in caso di guasto.

Il microprocessore sarà predisposto per la ripartenza automatica dopo mancata tensione e dovrà consentire la sincronizzazione del proprio orologio con l'orologio del centro di raccolta dati della rete. Dalla consolle dovrà essere possibile diagnosticare le principali cause di guasto del micro (ove possibile) e delle periferiche.

L'unità di acquisizione delle misure analogiche (A/D) dovrà avere le seguenti principali caratteristiche:

espansibilità del numero delle misure acquisibili (modularità);

velocità di scansione non inferiore a 30 punti al secondo;

rumore tecnico dovuto al relè minore uguale a  $\pm 1\mu\text{V}$ .

Il voltmetro digitale dell'unità avrà le seguenti caratteristiche:

a) isolamento dalla tensione di rete e dalle sue armoniche;

b) correzione automatica dell'offset;

c) misura di segnali campione ad alta precisione e stabilità.

Inoltre l'unità dovrà avere:

reiezione ai disturbi elettromagnetici (modo comune e modo normale) adeguata agli scopi del progetto;

precisione di tutta la catena di misura (dai morsetti alle unità di presentazione dati)  $\pm 0,2\%$  del fondo scala, in tutte le normali condizioni di servizio;

rilevazione di mancata e/o doppia sezione del multiplexer.

L'unità di acquisizione delle misure analogiche dovrà avere connettori necessari ad inviare il segnale di ogni misura ad un registratore a carta diagrammata da utilizzare per la verifica degli analizzatori e del sistema di acquisizione.

L'unità di acquisizione misure digitali dovrà avere le seguenti caratteristiche principali:

separazione galvanica tra ingressi digitali e il microprocessore con optoisolatore e con isolamento di 2000 Vcc;

protezione per extra tensioni di ingresso;

acquisizione dei segnali almeno ogni 500 millisecondi.

L'unità di ingresso/uscita delle grandezze digitali dovrà avere caratteristiche di espandibilità circa i segnali sia in ingresso che in uscita (modularità).

L'interfaccia per il collegamento al centro di raccolta dati dovrà consentire la trasmissione via radio e/o via cavo telefonico: la trasmissione dati e informazioni dovrà avvenire dal micro verso il centro e viceversa.

#### 2.2.3.2. Software.

Il micro periferico dovrà essere dotato di sistema operativo in tempo reale per la gestione completa dell'hardware di postazione e del software applicativo.

Il software di postazione sarà costituito da:

a) programmi gestionali del microprocessore;

b) programmi di acquisizione delle grandezze analogiche e digitali;

c) programmi applicativi;

d) programmi di taratura analizzatori di misura;

e) programmi di trasmissione e segnalazione al centro di raccolta dati;

f) programmi diagnostici di test;

g) programmi di inizializzazione;

h) programmi di interfaccia uomo-macchina.

I programmi gestionali del microprocessore oltre alla gestione dell'hardware di postazione devono provvedere alla gestione di tutte le anomalie dell'hardware stesso, dovrà quindi prevedere un archivio allarmi accessibile localmente o dal centro di raccolta dati. Gli allarmi devono essere presentati secondo un formato standard che preveda almeno, tempo, codice di postazione, descrizione in chiaro dell'anomalia.

La postazione inoltre dovrà riavviarsi automaticamente al ritorno dell'alimentazione nel caso di mancata tensione.

I programmi di acquisizione delle grandezze analogiche provvedono alla:

lettura dei segnali con determinata frequenza (tipicamente 3 sec.);

validazione delle grandezze rilevate;

conversione delle misure nelle unità ingegneristiche fissate;

memorizzazione delle grandezze in un'area accessibile all'operatore locale o al centro di raccolta dati (per la lettura diretta dell'ultimo valore acquisito).

Per il significato generale di validazione dei dati si fa riferimento al capitolo 9 del rapporto ISTISAN 89/10.

In particolare, i valori letti saranno validati processandoli con le seguenti funzioni:

verifica limiti di convertitore A/d; correzione di offset di scala;

controllo di attendibilità della misura.

Il controllo di attendibilità della misura sarà effettuato in relazione ai seguenti parametri:

1) limite di campo di misura alto/basso;

2) limite di attendibilità alto/basso;

3) limite di variazione tra due acquisizioni (limite incrementale);

4) presenza di anomalie nell'analizzatore o nella postazione;

5) taratura analizzatore non a buon fine;

6) tempo di attesa dopo taratura;

7) altri limiti previsti dagli analizzatori.

In caso di non attendibilità la misura deve essere omessa automaticamente dalla scansione.

Sia la frequenza di acquisizione che i parametri per le verifiche di validità devono essere trattati come grandezze variabili (quindi residenti su RAM) impostabili per singolo canale di misura.

I parametri devono poter essere leggibili e/o modificabili sia localmente (consolle o eventualmente personal computer portatile) che dal centro di raccolta dati.

Gli ingressi digitali saranno processati con le seguenti funzioni:

verifica di validità dell'ingresso;

verifica di stato dell'ingresso.

I dati acquisiti saranno memorizzati e resi disponibili ai programmi di validazione ingressi analogici e ai programmi di trasmissione delle segnalazioni al centro di raccolta dati.

I programmi applicativi utilizzano i dati elementari acquisiti per il calcolo dei valori medi orari (biorari per il particolato sospeso) e per la verifica di validità del valore medio calcolato secondo i seguenti criteri:

percentuale dei dati elementari disponibile superiore ad una determinata soglia;

escursione tra valore max e valore minimo che concorrono al calcolo inferiore ad una determinata soglia.

Entrambe le soglie devono essere modificabili dall'operatore. Per la soglia delle percentuali di dati disponibili si veda il capitolo 9 del rapporto ISTISAN 89/10.

I programmi applicativi provvedono anche all'aggiornamento del data-base di postazione relativamente agli inquinanti monitorati costituito dalle medie orarie (o biorarie per il particolato sospeso) delle misure.

In caso di mancato calcolo dei valori medi dovrà pervenire al centro di raccolta dati una segnalazione di indisponibilità dato.

In caso di fuori servizio del collegamento tra postazioni periferiche e centro di raccolta dati, il micro deve essere in grado di memorizzare almeno 10 giorni di dati orari (o biorari).

Questi dati all'attivazione del collegamento con il centro verranno trasmessi automaticamente per aggiornare il data-base del centro.

Inoltre con lo stesso criterio dovranno essere memorizzate tutte le segnalazioni di anomalie riscontrate in periferia.

I programmi di taratura degli analizzatori di misura sono finalizzati, tramite le unità ingresso/uscita delle grandezze digitali, alla gestione dei dispositivi fisici di controllo della taratura in caso di cui devono essere dotati gli analizzatori: normalmente sono previsti controlli dello zero e di un punto della scala (span).

La procedura di taratura e la durata della stessa va adattata al singolo analizzatore mantenendo però un criterio generale che provvederà le fasi seguenti:

1) inizio taratura;

2) invio del comando di controllo taratura di zero;

3) attesa per un tempo t1 minuti da permettere il raggiungimento del regime dell'analizzatore;

4) rilievo del valore medio nei successivi t2 minuti della misura (zero effettivo dello strumento);

5) invio del comando di controllo di campo (span);

6) come al punto 3;

7) come al punto 4 (valore effettivo del punto della scala);

8) invio del comando per rimettere l'analizzatore in posizione di misura.

La taratura degli analizzatori chimici verrà effettuata:

automaticamente ad un'ora prefissata di ogni giorno;

automaticamente dopo una mancata alimentazione elettrica dopo che sia trascorso il tempo di riscaldamento dello strumento;

automaticamente alla rimessa in scansione della misura da parte dell'operatore;

su richiesta manuale dell'operatore dal pannello locale o da posto centrale.

L'ora di avvio delle tarature giornaliere, i tempi di attesa per il riscaldamento degli analizzatori, la durata delle varie fasi di taratura, nonché i valori di riferimento delle sequenze campione devono essere impostabili e modificabili dall'operatore localmente e/o dal centro di raccolta dati per ogni canale di misura.

Al termine delle operazioni di taratura si procederà alla verifica dell'esito della stessa e di calcolo dei valori di calibrazione.

Si ritiene (con riferimento ad analizzatori che forniscono una risposta lineare) che la taratura non si sia conclusa a buon fine se:

mancano più del 15% dei dati strumentali acquisiti rispetto a quelli acquisibili teoricamente durante il tempo di taratura sia per lo zero che per lo span;

se il valore di zero è fuori limite (oltre il 5% del fondo scala);

se la grandezza della retta di calibrazione calcolata indica che lo strumento ha una variazione del 30% del fondo scala rispetto al valore nominale.

Nei casi su indicati fornirà una segnalazione di "zero defect" o "span defect" quando i valori di calibrazione calcolati scostano del 5% rispetto ai valori della precedente calibrazione sarà fornita una apposita segnalazione di avvertimento che sarà inviato al centro unitamente ai valori di taratura riscontrati.

Nel caso di conclusione a buon fine si trasmetteranno al centro i valori rilevati durante la taratura.

In presenza di situazione con segnalazione di zero defect e/o span defect, la misura deve essere automaticamente omessa da scansione ed inviata segnalazione al posto centrale, corredata dai valori relativi all'operazione di taratura avvenuta (zero, campo, ecc.); negli altri casi con i valori di calibrazione ottenuti si procederà alla correzione automatica dei valori successivamente acquisiti. Tutti i valori di soglia per le operazioni di verifica dei valori di taratura devono essere tratti come parametri variabili quindi devono essere leggibili e/o modificabili dall'operatore localmente o dal centro.

I programmi di trasmissione dati e segnalazioni al centro di raccolta dati sono finalizzati alla gestione dello scambio dei dati e informazioni tra centro di raccolta e postazioni periferiche.

Dovranno essere di norma possibili i seguenti tipi di comunicazione:

a) da periferia a centro:

trasmissione dati medi semiorari, orari e biorari;

trasmissione dati istantanei su richiesta;

trasmissione risultati taratura analizzatori chimici;

trasmissione delle segnalazioni di anomalia;

b) da centro a periferia:

richiesta dati istantanei;

richiesta taratura analizzatori;

richiesta dati medi semiorari, orari e biorari memorizzati in periferia a seguito di un disservizio al centro;

richiesta di aggiunta a scansione o di messa fuori scansione di una misura;

richiesta di aggiornamento data e ora.

I dati diagnostici di test non sono finalizzati alla verifica delle apparecchiature gestite nella postazione periferica. Dovranno essere normalmente residenti nelle memorie del sistema in modo da poter evidenziare le eventuali anomalie della consolle del microprocessore (una gestione diversa di tali proporzioni può essere possibile con l'uso di un personal computer portatile).

I programmi di inizializzazione del sistema prevederanno:  
inizializzazioni a freddo manuali;  
inizializzazione manuale;  
reinizializzazione automatica.

Le procedure di inizializzazione dovranno prevedere:

- a) a garanzia di salvataggio dei dati memorizzati e relativi aggiornamenti;
- b) verifiche di congruenza sullo stato del sistema e sui dati;
- c) attivazione della taratura degli analizzatori e relative comunicazioni al centro;
- d) aggiornamento della data e dell'ora con sincronizzazione con il centro.

La data e l'ora devono inoltre essere aggiornate, in funzione della situazione al centro con cadenza automatica e con intervallo da prefissare in relazione alle esigenze delle apparecchiature.

I programmi di interfaccia uomo macchina sono finalizzati a gestire il colloquio interattivo dell'operatore con il microprocessore relativamente a:

richiesta dati e servizi;  
modifica parametri.

Per le funzioni principali di richiesta dati e servizi sono:

Visualizza punto, permette all'operatore la lettura del valore istantaneo e/o lo stato di uno degli ingressi fornendo il codice del punto.

Visualizza parametri analizzatori, permette la lettura dei parametri legati alle procedure di taratura degli analizzatori.

Aggiungi/ometti da scansione un punto, permette all'operatore di aggiungere/omettere dalla scansione un punto fornendo il codice dello stesso.

Taratura analizzatori, permette la taratura di uno degli strumenti collegati, fornendo il codice del punto.

Aggiornamento tempo, permette all'operatore di aggiornare data ed ora dopo una ripartenza manuale del sistema. Questa funzione deve essere normalmente disabilitata per evitare cambi di dati indesiderati, deve essere possibile solo in fase di inizializzazione sistema.

Visualizza valore medio, orario, biorario, permette all'operatore la lettura del dell'ultimo valore medio orario, biorario calcolato fornendo il codice del punto.

Abilita/disabilita trasmissione al centro dei dati, permette all'operatore di abilitare/disabilitare il collegamento con il centro:

unitamente all'invio di un messaggio al centro di raccolta dati.

La funzione modifica parametri deve consentire la lettura e/o la modifica di tutti i parametri variabili necessari alla gestione della postazione in particolare di quelli precedentemente evidenziati.

## 2.3 Postazioni di misura parametri meteorologici.

### 2.3.1 Caratteristiche e dislocazione delle postazioni, sensori di misura.

Si fa riferimento al capitolo 6 e ai paragrafi 7.2 e 7.3 del rapporto ISTISAN 89/10.

### 2.3.2 Sistema di acquisizione, elaborazione e gestione delle apparecchiature

#### 2.3.2.1 Hardware.

Vale quanto descritto nel paragrafo 2.2.3.1 per le postazioni di misura degli inquinanti.

#### 2.3.2.2 Software.

Valgono i criteri generali descritti nel paragrafo 2.2.3.2 per le postazioni di misura degli inquinanti.

Il tipo, la struttura e le funzioni dei pacchetti software, per quanto è applicabile ai sensori di misura, sono quelli descritti nel suddetto paragrafo.

## 2.4 Centro di raccolta elaborazione dati e supervisione della rete.

### 2.4.1. Generalità.

Il centro di raccolta ha le seguenti funzioni principali:

raccolta sistematica dei dati preelaborati di ogni singola postazione e memorizzazione nel data base della rete;

elaborazione dei dati di sintesi anche finalizzati alla verifica degli standard di qualità dell'aria secondo la normativa vigente;

produzione documentale (tabulati);

trasferimento dei dati ai nodi di concentrazione provinciali e regionali ove esistenti;

gestione dei sistemi di restituzione in tempo reale dei dati ai cittadini (video, stampanti remote, cartelloni a messaggio variabile, ecc.);

gestione dei livelli di allarme o di altri modelli comportamentali, ove definiti, tramite programmi di guida operatore;

sviluppo e/o manutenzione del software sia del centro che delle postazioni periferiche;

gestione dell'archivio storico della rete su supporti magnetici.

Le principali funzioni di supervisione sono:

gestione degli allarmi relativi a tutte le apparecchiature del centro e delle postazioni periferiche, sia al fine di coordinare gli interventi di manutenzione che di una corretta interpretazione dei dati;

lettura diretta dei valori misurati al fine di seguire in tempo reale l'evoluzione di particolari eventi di inquinamento;

gestione dei parametri variabili delle postazioni periferiche.

#### 2.4.2. Hardware.

L'hardware è costituito principalmente da:

- unità di elaborazione;
- memoria di massa su disco;
- memoria di massa su cassetta magnetica;
- interfacce di collegamento con postazioni periferiche;
- interfacce di collegamento con calcolatori;
- unità ingresso/uscita grandezze digitali;
- terminale del programmatore;
- unità video di presentazione dati (terminale dell'operatore);
- stampanti di documentazione;
- pannello sinottico (eventuale).

L'unità di elaborazione sarà dotata dei dispositivi ausiliari atti a conservare i contenuti di memorie (per almeno 24 ore) nel caso di mancata tensione.

La memoria dovrà essere dimensionata in modo da avere una disponibilità residua di almeno il 30% oltre ad essere espandibile sul posto. L'unità sarà dotata di bootstrap cablato, diagnostica hardware operante autonomamente in linea.

La memoria di massa su unità a cassetta magnetica oltre alla funzione di costruzione di un archivio storico su supporti magnetici avrà anche funzione di back-up di sistema.

Il terminale del programmatore costituito da unità video, tastiera e stampante sarà finalizzata alle attività di gestione del centro e di sviluppo e/o manutenzione software.

Il terminale dell'operatore sarà costituito essenzialmente da un video terminale di presentazione dati organizzati in pagine video. Le pagine video devono poter essere create o modificate in modo interattivo.

Dovrà essere possibile stampare le pagine video sulla stampante di documentazione.

Le interfacce di collegamento con calcolatori remoti (ed in particolare con il nodo di concentrazione regionale o provinciale) devono consentire l'invio e/o la richiesta dei dati e informazioni sia dal centro al calcolatore remoto che viceversa.

#### 2.4.3 Software.

Il software del sistema è costituito dalle seguenti classi di programmi:

- programmi gestionali;
- programmi di acquisizione di postazioni periferiche;
- programmi applicativi;
- programmi di interfaccia uomo macchina;
- programmi base e speciali di supporto;
- programmi di diagnostica;
- programmi di inizializzazione.

I programmi gestionali oltre alle funzioni generali richieste dal sistema devono gestire anche le segnalazioni di anomalie delle apparecchiature del centro di raccolta.

I programmi di acquisizione da postazioni periferiche provvedono a:

- a) gestire le comunicazioni tra centro di raccolta e postazioni;
- b) aggiornamento del data base di sistema;
- c) gestione delle segnalazioni di allarme provenienti dalle periferiche.

Le comunicazioni possono essere di tipo spontaneo delle postazioni periferiche al centro o su richiesta del centro.

In particolare le comunicazioni spontanee riguardanti la gestione degli allarmi e l'aggiornamento automatico dopo il ripristino della funzionalità del collegamento a seguito di guasto o altra causa del data base di sistema con i dati memorizzati durante l'interruzione.

Il data base di sistema dovrà contenere i dati elementari di tutte le misure come medie orarie (o biorarie per le polveri) ed i dati di sintesi medi mediante percentuali ecc.

L'archivio residente su disco conterrà un periodo di 1 o 2 anni di dati;

prima della perdita dei dati si dovrà automaticamente verificare che i dati siano stati trasferiti su un supporto magnetico per la realizzazione dell'archivio storico.

Devono essere implementate procedure automatiche di richiesta all'operatore per l'effettuazione del back up periodico dei dati residenti sul disco.

I programmi applicativi utilizzano i dati memorizzati nel data base per svolgere le seguenti funzioni:

- a) memorizzazione dei dati sulle cassette magnetiche;
- b) gestione del colloquio con calcolatori remoti;
- c) calcolo dei valori di sintesi (medie mediane percentuali ecc.);
- d) guida operatore;
- e) gestione dell'archivio storico (lettura, copiatura cassette, elaborazione sui dati eventualmente richiesti).

Esecuzione di modelli matematici in grado di prevedere l'evoluzione dell'inquinamento in diverse situazioni.

I programmi di gestione del colloquio i calcolatori remoti (nodo di concentrazione dati in particolare) dovranno permettere le seguenti funzioni:

- 1) acquisizione da parte del calcolatore remoto (nodo di concentrazione) di tutti i valori orari (o biorari) nonché dei dati di sintesi (medie mediane percentuali ecc.);
- 2) acquisizione del calcolatore remoto ove tecnicamente possibile dei valori istantanei o della media dell'ora in corso rilevati su una o più postazioni;
- 3) invio dal centro al nodo di concentrazione di messaggi opportuni nel caso di superamento di determinate soglie per i parametri di inquinamento.

Il protocollo di colloquio e il formato dei dati saranno definiti in relazione alla singola applicazione ove già esiste un nodo di concentrazione.

Ove non esiste un nodo di concentrazione si dovrà comunque prevedere tale possibilità e pertanto si dovrà strutturare il data base ed il software in modo da consentire la successiva implementazione dei programmi necessari, in questi casi si può prevedere una formattazione dei dati secondo i criteri generali indicati nel rapporto ISTISAN 89/10 al capitolo 10 per quanto applicabile.

I programmi di interfaccia uomo macchina sono finalizzati a consentire l'interattività tra sistema ed operatore; di norma quindi le funzioni previste saranno realizzate tramite il videoterminale.

Le informazioni ed i dati saranno organizzati in pagine video, per la richiesta dell'operatore sarà prevista sul videoterminale un'area riservata ai menu di richiesta dati e servizi: le funzioni ed i servizi attivabili sono trasparenti dalle descrizioni precedentemente riportate.



**Tabella III**

Rete di rilevamento ..... Stazione .....  
 Inquinamento (1): ..... in .....  
 Tempo mediazione: .....  
 Periodo osservazione: mese

MESE	N.	MEDIA	S	Frequenza di superamento in % del valore					
				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Gennaio									
Febbraio									
Marzo									
Aprile									
Maggio									
Giugno									
Luglio									
Agosto									
Settembre									
Ottobre									
Novembre									
Dicembre									
A N N O									

- (1) Ozono = O<sub>3</sub>; ossido di carbonio = CO
- (2) 1 ora oppure 8 ore
- (3) 25% del valore dello standard
- (4) 50% del valore dello standard
- (5) 75% del valore dello standard
- (6) 100% del valore dello standard
- (7) 150% del valore dello standard
- (8) 200% del valore dello standard

**Tabella IV**

Rete di rilevamento .....

Inquinante: Fluoro in ug/mc.

Tempo mediazione: 24 ore.

Stazione: .....

Periodo osservazione: mese

MESE	N.	MEDIA	S	Freq. super. del valore			
				5	10	15	20
Gennaio							
Febbraio							
Marzo							
Aprile							
Maggio							
Giugno							
Luglio							
Agosto							
Settembre							
Ottobre							
Novembre							
Dicembre							
A N N O							

MOD. 1 - CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

RETE..... ENTE GESTORE.....  
 INDIRIZZO ..... TEL. ....

PROV.	COMUNE	STAZIONE RILEVAMENTO	ZONA	INQUINANTE

UNITA' DI MISURA	METODO	PERIODO	TEMPO MEDIAZIONE	PERIODO OSSERVAZIONE
ug/mc		da...a...	24 ore	anno ++ mese ++

ANNO..... MESE..... RISULTATI DEL RILEVAMENTO

G	MESE												
01													
02													
03													
04													
05													

31													
ME-													
DIA													

N=...|Cm inver=..C.sup=..C.inf=..|98°pc= |In (C98/C50)=...|  
 N=...|Cm ann.le=..C.sup=..C.inf= |98°pc=..Nl=..T=..t=.. |In (C98/C50)=...|  
 N=...|Cm ann.le=..C.sup=..C.inf= |95°pc=..Nl=..T=..t=.. |S =

MOD. 2 - CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

RETE.....  
 ENTE GESTORE .....  
 INDIRIZZO ..... TEL. ....

PROV.	COMUNE	STAZIONE RILEVAMENTO	ZONA	INQUINANTE

UNITÀ DI MISURA	METODO	PERIODO	TEMPO MEDIAZIONE	PERIODO OSSERVAZIONE
mg/mc ++		da...a...	1++ 2++ 3++	anno ++ mese ++
ug/mc ++			ore	

ANNO..... MESE..... RISULTATI DEL RILEVAMENTO

G	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
01														
02														
03														
04														
05														
06														
07														

....

31														
Calcoli relativi all'anno da riportare nella tabella di dicembre:														

N...|Cm ann.le=...|98°pc=...Nl=..T=..t=.. |In (C98/C50)=...

G	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	00-08	08-16	16-24	06-09
01														
02														
03														
04														

...

30														
31														

Calcoli relativi all'anno da riportare nella tabella di dicembre:  
 N. ....|Cm annuale=...|98°pc=... Nl=... T=... t=... |In (C98/C50) =...