

Applicazione di un metodo per il censimento degli scarichi gassosi di origine industriale nell'area veneziana

di E. Runca e P. Zannetti



Applicazione di un metodo per il censimento degli scarichi gassosi di origine industriale nell'area veneziana

di E. Runca e P. Zannetti

Il verificarsi di gravose situazioni di inquinamento nell'atmosfera, con danno alla salute dell'uomo e deterioramento dell'ambiente, ha determinato la necessità di un controllo di tale fenomeno e di una pianificazione dello sviluppo industriale in maniera equilibrata dal punto di vista ecologico. Legislatori di vari Paesi hanno a tal fine emanato una serie di norme per la salvaguardia della salute pubblica e della natura [1], [10].

Tali norme vincolano in genere le modalità di funzionamento degli impianti maggiormente responsabili di emissioni inquinanti nell'atmosfera e stabiliscono, per le diverse sostanze nocive, le concentrazioni massime tollerabili. Tali concentrazioni, secondo le legislazioni dei vari Paesi, non devono mai essere superate o possono essere superate solo un numero limitato di volte nell'area circostante gli scarichi.

Senza addentrarsi troppo in un campo, quello legislativo, che non è di nostra competenza, osserviamo soltanto che l'imposizione di tali limiti sulle concentrazioni misurate al suolo comporta, da parte dei pubblici poteri, l'installazione di reti di misura dei livelli dei vari inquinanti nelle zone più esposte, e la necessità di identificare le cause di eventuali superamenti degli standard di legge.

L'aver fissato dei limiti pone inoltre il problema dell'autorizzazione di nuove emissioni industriali. Infatti, supposto che in una determinata

area vengano rispettati gli standard di legge, l'installazione di nuovi scarichi può causare il superamento di tali limiti. Per autorizzare quindi un ampliamento industriale in una data zona occorre effettuare un calcolo preventivo degli effetti che saranno prodotti. Questo calcolo può essere fatto mediante l'applicazione di modelli matematici di diffusione che siano stati calibrati per la zona in esame [2], [4], [5], [6], [7], [8], [11]. Questi modelli infatti forniscono la distribuzione di concentrazione di un inquinante in una data area, note che siano le condizioni meteorologiche, la distribuzione geografica delle emissioni, le quantità di inquinante emesse e le modalità di tali emissioni. Le informazioni relative alle emissioni (essenzialmente posizione e portata) sono quindi fondamentali per una valutazione preventiva, mediante impiego di modelli matematici, del livello di inquinamento.

Il censimento delle emissioni industriali

E' evidente che per controllare un fenomeno occorre conoscerne le cause: per questa ragione si è precedentemente introdotta la logica della «prevenzione» dell'inquinamento atmosferico, la quale implica una conoscenza accurata degli scarichi. Le emissioni inquinanti l'atmosfera sono essenzialmente di tre tipi:

1 - scarichi dovuti a processi industriali;

2 - scarichi dovuti ad attività urbane;

3 - scarichi prodotti dai veicoli a motore.

Le emissioni di tipo 3) non sono state finora oggetto di studio da parte nostra, sia per la difficoltà di censire un fenomeno così variabile e disperso nello spazio, sia per il fatto che la nostra attività di ricerca si è prevalentemente orientata verso i problemi del centro storico di Venezia dove l'inquinamento prodotto dai veicoli a motore può essere trascurato rispetto a quello prodotto da altre cause.

Per quanto riguarda le emissioni di tipo 2) rimandiamo ad altre nostre recenti pubblicazioni [5], [12].

Le emissioni di tipo 1) sono state oggetto di una indagine che ha portato alla realizzazione, per conto della Regione Veneta, di un censimento delle emissioni industriali nella Provincia di Venezia.

Il censimento delle emissioni industriali, si presenta oneroso sia per il dichiarante che per il richiedente: il primo si trova di fronte al gravoso impegno della compilazione di moduli non sempre facilmente comprensibili; il secondo di fronte al problema della trattazione ed interpretazione dei dati raccolti, cosa che oggi può essere fatta in maniera soddisfacente soltanto attraverso la memorizzazione dei dati su unità direttamente accessibili all'elaboratore elettronico (ad esempio i nastri magnetici). In altri termini, affinché tale censimento abbia successo occorre, principalmente, che i moduli da compilare siano comprensibili al dichiarante ed allo stesso tempo permettano una trasferibilità immediata delle informazioni al richiedente.

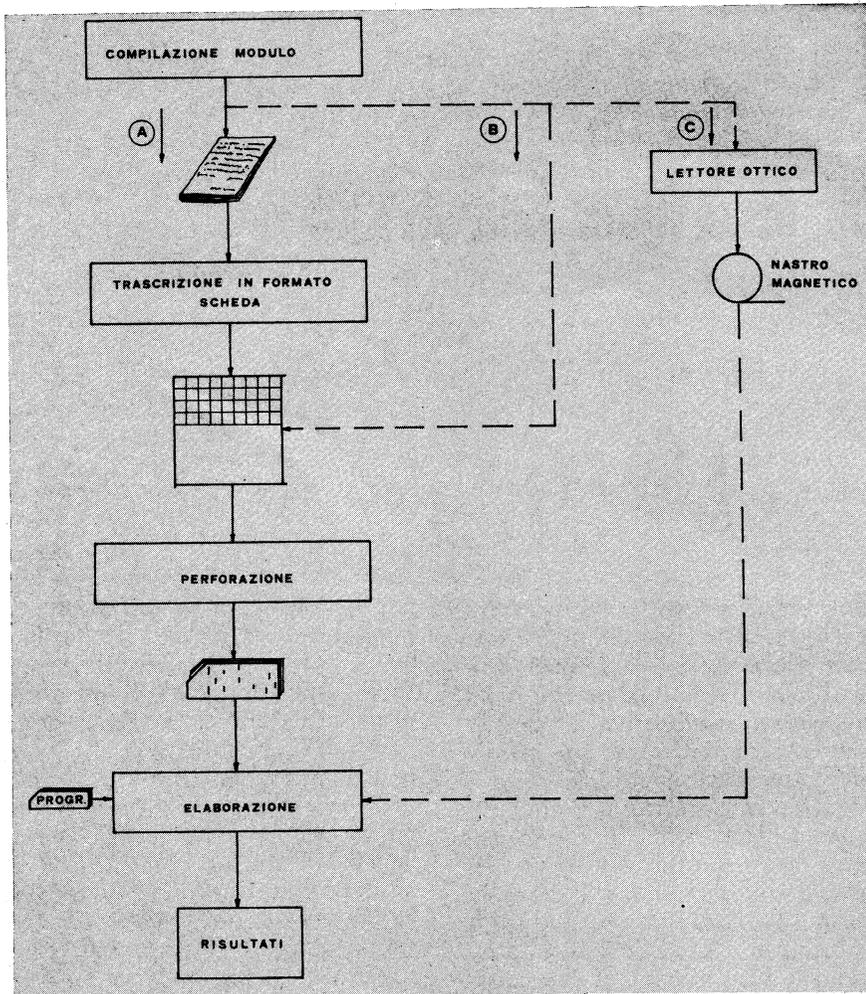


Figura 1 - Schema generale di un censimento delle emissioni industriali:
a - procedura normale;

b - uso di moduli direttamente utilizzabili per la perforazione;
c - uso di moduli leggibili automaticamente tramite lettore ottico.

Figura 2 - Esempi di funzionamento di un camino. Nel caso 1 si dovrà compilare una sola coppia di moduli;

nel caso 2 occorreranno invece tre coppie di moduli.

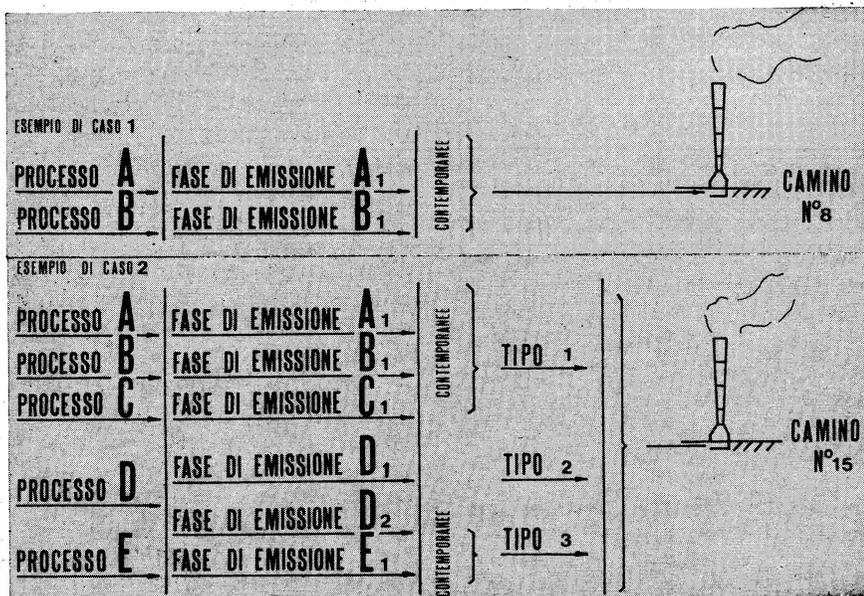


Figura 3 - Modulo ottico usato per il censimento delle emissioni della Provincia di Venezia.

Sono stati realizzati dei censimenti delle emissioni industriali nei quali i moduli [9], [3] erano organizzati secondo tracciati che ne permettevano la diretta perforazione su scheda senza trascrizione. Quanto recentemente realizzato nella area veneziana, rappresenta un avanzamento in questo campo dal momento che il censimento si è basato sulla compilazione di un « modulo ottico »: concepito cioè in modo che ne fosse possibile la lettura per mezzo di lettore ottico, così da poter rendere immediata l'archiviazione delle informazioni su nastro magnetico.

Tutto ciò è schematizzato in figura 1. Va particolarmente evidenziata l'importanza della riduzione dei passi di lavoro, sia per il fattore tempo, sia per la diminuzione degli inevitabili errori di trascrizione. In lavori di questo tipo un errore di trascrizione su un dato è molto spesso da considerarsi « irrecuperabile » nel senso che non può essere evidenziato da un controllo automatico (1).

L'organizzazione del censimento nella Provincia di Venezia è avvenuta partendo dal punto di vista che non dovevano essere censiti i punti di rilascio (camini) ma le emissioni: a questo proposito è stata introdotta una apposita terminologia secondo la quale un « processo » è una qualsiasi attività industriale che produce una emissione. A sua volta un processo può risentire di variazioni che alterano la portata o la composizione della sua emissione da cui risulta che esso deve essere suddiviso in tante « fasi di emissione » funzionanti in

(1) Nell'organizzazione di una procedura per il trasferimento di dati numerici su un supporto accessibile all'elaboratore elettronico si presentano casi in cui la struttura stessa dei dati permette di utilizzare una « checksum » (somma di controllo) allo scopo di evidenziare eventuali errori di trascrizione. Ad esempio, volendo registrare i dati relativi a misure orarie di concentrazione di SO₂, risulterà opportuno associare a tali registrazioni le medie aritmetiche di ogni gruppo di ventiquattro valori giornalieri: in tal modo un eventuale errore di trascrizione su un dato medio orario determinerà una differenza tra la media dei 24 valori di concentrazione di quel giorno ricalcolata dall'elaboratore e la corrispondente media giornaliera. Ciò permette la segnalazione automatica di ogni gruppo di dati (24+1 nel nostro caso) affetti da errori di trascrizione. E' facile vedere come, in un censimento dalle emissioni come quello da noi organizzato, sia oltremodo oneroso per il compilatore l'inserimento di una somma di controllo.

01756

DITTA

STABILIMENTO

B

ES

ANNO IMPIANTO	INTERR. ESERC.	TEMPO I.		TEMPO A.		CAMINO N°	TIPO	LONGITUDINE			LATITUDINE		
		GIORNI	ORE	GIORNI	ORE			GRADI	PRIMI	SECONDI	GRADI	PRIMI	SECONDI
E03E03E03E03	-	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03	-	E03E03E03E03E03E03	-	E03E03E03E03E03E03	-	E03E03E03E03E03E03	-
E13E13E13E13	-	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	-	E13E13E13E13E13E13	-	E13E13E13E13E13E13	-	E13E13E13E13E13E13	-
E23E23E23E23	-	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	-	E23E23E23E23E23E23	-	E23E23E23E23E23E23	-	E23E23E23E23E23E23	-
E33E33E33E33	-	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	-	E33E33E33E33E33E33	-	E33E33E33E33E33E33	-	E33E33E33E33E33E33	-
E43E43E43E43	-	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	-	E43E43E43E43E43E43	-	E43E43E43E43E43E43	-	E43E43E43E43E43E43	-
E53E53E53E53	-	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	-	E53E53E53E53E53E53	-	E53E53E53E53E53E53	-	E53E53E53E53E53E53	-
E63E63E63E63	-	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	-	E63E63E63E63E63E63	-	E63E63E63E63E63E63	-	E63E63E63E63E63E63	-
E73E73E73E73	-	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	-	E73E73E73E73E73E73	-	E73E73E73E73E73E73	-	E73E73E73E73E73E73	-
E83E83E83E83	-	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	-	E83E83E83E83E83E83	-	E83E83E83E83E83E83	-	E83E83E83E83E83E83	-
E93E93E93E93	-	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	-	E93E93E93E93E93E93	-	E93E93E93E93E93E93	-	E93E93E93E93E93E93	-

DIAMETRO cm	H. DAL SUOLO m	H. DAL MARE m	IMPIANTO ABBATT.	ANNO I. A.	ANNO I. A. E.	N° MANUTENZ. ORD.	N° MANUTENZ. STRAORD.	TEMPO M. O.		
			IMPIANTO ABBATT. ESERC.							
E03E03E03E03	E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03	ES3	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03	E03E03E03E03E03E03
E13E13E13E13	E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13	EN3	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13	E13E13E13E13E13E13
E23E23E23E23	E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23		E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23	E23E23E23E23E23E23
E33E33E33E33	E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33		E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33	E33E33E33E33E33E33
E43E43E43E43	E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43		E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43	E43E43E43E43E43E43
E53E53E53E53	E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53		E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53	E53E53E53E53E53E53
E63E63E63E63	E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63		E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63	E63E63E63E63E63E63
E73E73E73E73	E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73		E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73	E73E73E73E73E73E73
E83E83E83E83	E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83	ES3	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83	E83E83E83E83E83E83
E93E93E93E93	E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93	EN3	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93	E93E93E93E93E93E93

TEMPO M. S.		EM. GIA. AUTOR. DAL C. R. I. A.	DURATA (T./OP.) ORE MINUTI	FREQUENZA (OP/ME)	GIORNI/ANNO	PORTATA Nech
GIORNI	ORE					
E03E03E03E03	E03E03E03E03E03	ES3	E03E03E03E03	E03E03	E03E03E03	E03E03E03E03E03E03
E13E13E13E13	E13E13E13E13E13	EN3	E13E13E13E13	E13E13	E13E13E13	E13E13E13E13E13E13
E23E23E23E23	E23E23E23E23E23	EMISS. CONT.	E23E23E23E23	E23E23	E23E23E23	E23E23E23E23E23E23
E33E33E33E33	E33E33E33E33E33		E33E33E33E33	E33E33	E33E33E33	E33E33E33E33E33E33
E43E43E43E43	E43E43E43E43E43	ES3	E43E43E43E43	E43E43	E43E43E43	E43E43E43E43E43E43
E53E53E53E53	E53E53E53E53E53	EN3	E53E53E53E53	E53E53	E53E53E53	E53E53E53E53E53E53
E63E63E63E63	E63E63E63E63E63	EMISS. REGOL.	E63E63E63E63	E63E63	E63E63E63	E63E63E63E63E63E63
E73E73E73E73	E73E73E73E73E73		E73E73E73E73	E73E73	E73E73E73	E73E73E73E73E73E73
E83E83E83E83	E83E83E83E83E83	ES3	E83E83E83E83	E83E83	E83E83E83	E83E83E83E83E83E83
E93E93E93E93	E93E93E93E93E93	EN3	E93E93E93E93	E93E93	E93E93E93	E93E93E93E93E93E93

CONCENTR. OSS. DI ZOLFO ESPR. COME SO2	CONCENTR. CLORO Cl2	CONCENTR. ACIDO CLORIDRICO HCL	CONC. COMPOSTI DI FLUORO ESPR. COME F	CONC. SOST. ORGANICHE TOT. ESPR. COME ESANO	TEMPERATURA U.F. °C
E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03
E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13
E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23
E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33
E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43
E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53
E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63
E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73
E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83
E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93

CONC. IDROG. SOLFOR H2 S	CONC. OSSIDI DI AZOTO ESPRESSI COME NO2	CONC. OSSIDO DI CARBONIO CO	C. COMP. DI PIOMBO ESPRESSI COME Pb	CONC. POLVERI INERTI	CONC. SILICE LIBERA CRISTALL. ESP. Si O2
E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03	E03E03E03E03
E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13	E13E13E13E13
E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23	E23E23E23E23
E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33	E33E33E33E33
E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43	E43E43E43E43
E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53	E53E53E53E53
E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63	E63E63E63E63
E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73	E73E73E73E73
E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83	E83E83E83E83
E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93	E93E93E93E93

DICHIARO CHE TUTTO QUANTO SOPRA RIPORTATO CORRISPONDE A QUANTO AVVIENE DURANTE L'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

IL DIRETTORE RESPONSABILE

NON PIEGARE

DATA DI COMPIAZIONE		
GIORNO	MESE	ANNO
E03E03	E03E03	E03E03
E13E13	E13E13	E13E13
E23E23	E23	E23E23
E33E33	E33	E33E33
E43	E43	E43E43
E53	E53	E53E53
E63	E63	E63E63
E73	E73	E73E73
E83	E83	E83E83
E93	E93	E93E93

diversi intervalli di tempo. Ogni fase di emissione di un processo sarà caratterizzata da una sua portata, da una sua composizione e da un proprio tempo di funzionamento.

In definitiva si è assunto che un camino può scaricare nell'atmosfera:

a - l'emissione dovuta ad un solo processo;

b - l'emissione dovuta a più processi.

Ogni processo può essere composto:

a - da un'unica fase di emissione;

b - da più fasi di emissione.

Ogni fase di emissione durante i giorni di funzionamento può essere:

a - continua;

b - discontinua (cioè si interrompe una o più volte nell'arco della giornata).

Ogni ditta interessata ha dovuto quindi analizzare i suoi processi produttivi e le emissioni da questi prodotte nei camini dell'azienda. Tale richiesta, per quanto complessa da soddisfare, era d'altronde necessaria per una conoscenza accurata del fenomeno.

In figura 2 sono riportati a titolo esplicativo due esempi di funzionamento di un camino. La procedura definita consiste nel compilare due moduli di diverso tipo (chiamati di tipo A e di tipo B) per ogni gruppo di fasi di emissione contemporanee convogliate nello stesso camino. In tale modo, con una o più coppie di moduli si perviene ad una conoscenza completa del contributo di quel camino all'inquinamento atmosferico della zona.

Descrizione dei moduli

Sono stati predisposti due tipi di moduli (A e B) che contengono rispettivamente le informazioni secondarie e primarie relative ad uno scarico. Il modulo A infatti richiede i seguenti tipi di informazioni:

a - notizie anagrafiche relative allo stabilimento;

b - descrizione del processo relativo allo scarico in esame e dell'eventuale /i impianto/i di abbattimento;

c - l'elenco di eventuali sostanze emesse non presenti nel modulo B;

d - informazioni sul tipo di qualità dell'eventuale combustibile usato relativamente allo scarico in esame (2). Tali informazioni « secondarie » ri-

guardanti lo scarico vengono scritte normalmente negli appositi spazi del modulo e vanno poi riportate su schede perforate.

Il modulo B contiene invece le principali informazioni riguardanti lo scarico ed è stato strutturato in modo che i dati in esso contenuti possono essere letti e trasferiti automaticamente su un nastro magnetico tramite un lettore ottico.

L'attuazione di questa procedura comportava un certo rischio dato che la compilazione di un modulo per lettore ottico, per quanto semplice, non era certamente familiare al compilatore. Tenendo però presente che ogni industria, per quanto piccola, possiede dei tecnici in grado di applicare la procedura proposta, le perplessità caddero ed il censimento fu avviato.

I risultati conseguiti hanno poi comprovato, come del resto era da attendersi, che il mancato riempimento di alcune voci del modulo è stato dovuto prevalentemente alla non conoscenza dell'informazione più che alla difficoltà di compilazione delle singole voci.

La forma finale di questo modulo ottico appare in figura 3. Le voci contenute rappresentano un compromesso di diverse esigenze (legali, burocratiche, scientifiche). Tali voci sono:

— N. progressivo foglio: codice di riconoscimento per identificare il modulo;

— informazioni anagrafiche: Ditta e Stabilimento (che non vengono lette dal lettore ottico);

— informazioni sull'impianto: anno di costruzione, interrompibilità dell'impianto, tempo di interruzione, tempo di avviamento, impianto di abbattimento, impianto di abbattimento di emergenza;

— informazioni sul camino: numero sequenziale, longitudine e latitudine, diametro della bocca di uscita, altezza della bocca dal suolo e sul livello del mare, autorizzazione all'emissione;

— informazioni sulle modalità di scarico: continuità, regolarità, frequenza e durata di ogni operazione discontinua, giorni e mesi di funzionamento;

— caratteristiche dello scarico: portata, temperatura, concentrazioni di undici sostanze e precisamente:

1 - ossidi di zolfo espressi come SO₂;

2 - cloro Cl₂,

3 - acido cloridrico HCl,

4 - composti di fluoro espressi come F,

5 - sostanze organiche totali espresse come esano,

6 - idrogeno solforoso H₂S,

7 - ossidi di azoto espressi come NO₂,

8 - ossidi di carbonio CO,

9 - composti di piombo espressi come Pb,

10 - polveri inerti,

11 - silice libera cristallina espressa come SiO₂;

— data di compilazione e firma del direttore responsabile.

Risultati

Il censimento degli scarichi industriali della Provincia di Venezia secondo il metodo proposto è avvenuto nel 1974. La percentuale dei moduli scartati dal lettore ottico, cioè scritti in modo da non essere interpretabili dalla macchina, è stata relativamente bassa (2%). Ciò non significa che i moduli accettati dal lettore ottico siano stati compilati correttamente in tutte le loro voci, ma solo che il lettore è riuscito ad interpretare le informazioni trascritte sul modulo.

L'archiviazione delle informazioni è stata organizzata nel seguente modo (vedi figura 4):

a - lettura e trasferimento dei moduli non scartati su nastro magnetico;

b - controllo dei dati su nastro con identificazione delle voci errate e separazione dei moduli attendibili;

c - recupero dei dati scartati tramite controllo con il responsabile della compilazione di ogni modulo errato e ricompilazione del modulo (procedura quest'ultima che si spera di avviare entro poco tempo).

Dall'archivio dati attendibili è possibile procedere alla individuazione dei dati necessari al modello matematico ed alla realizzazione di statistiche che forniscano un quadro detta-

(2) Al fine di agevolare l'industria nella ricerca delle informazioni necessarie per la determinazione delle quantità riscaldate, si è pensato, ove non fosse nota una emissione prodotta da un processo di combustione, di richiedere soltanto il tipo e la quantità annua di combustibile usato.

gliato delle caratteristiche delle emissioni censite.

Conclusione

Si è visto che è possibile censire le emissioni degli scarichi industriali attraverso la compilazione di un modulo strutturato in maniera rigida (3) come quello proposto; inoltre si è dimostrato conveniente l'utilizzo di un modulo ottico nonostante la maggiore difficoltà di compilazione. Il vantaggio di procedere secondo la linea indicata consiste soprattutto nel fatto che le informazioni contenute nel modulo sono trasferite automaticamente su supporto magnetico. Ciò comporta l'eliminazione della fase onerosa di trasferimento sull'elaboratore e rende soprattutto possibile lo aggiornamento continuo dell'archivio.

Infatti la procedura indicata può essere pensata dinamicamente, nel senso che l'industria stessa provvede a compilare regolarmente una serie di moduli per indicare i cambiamenti subiti dalle rispettive emissioni. Tali moduli, inseriti in figura 4 secondo la procedura descritta, aggiornerebbero immediatamente l'archivio delle emissioni mediante l'applicazione di opportuni programmi. La procedura permette quindi di realizzare una conoscenza costantemente aderente alla realtà delle emissioni facilitando un efficiente controllo dell'inquinamento atmosferico.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento va al dott. Cosma della Regione Veneta che ha seguito tutto il lavoro collaborando alla definizione ed alla realizzazione di tutta la procedura esposta. Ringraziamo la Regione Veneta per la fiducia dimostrata nel progetto e la Montedison di Porto Marghera per la consulenza fornita. Ringraziamo il dott. S. Boscolo del Centro Scientifico IBM di Venezia per il valido aiuto di programmazione prestato. Un generale ringraziamento infine a tutte le ditte che, rispondendo con cura ad un censimento non certo semplice, hanno permesso di conclu-

(3) Cioè il compilatore è obbligato a rispondere a domande precise con un numero limitato di risposte prefissate o con quantità numeriche.

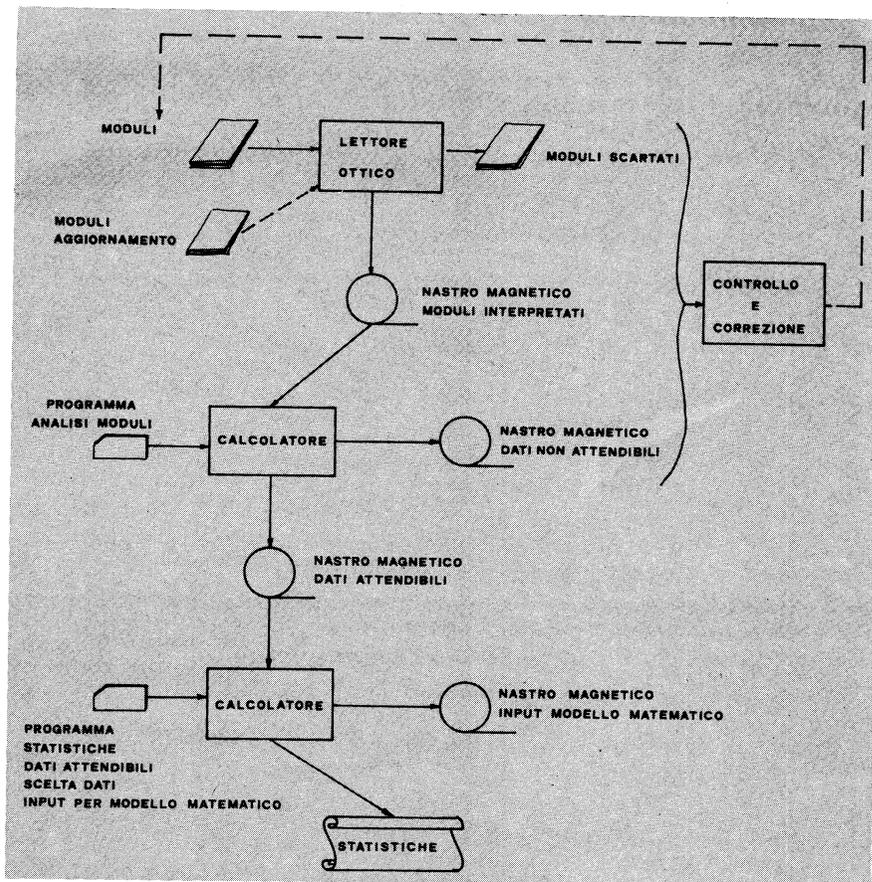


Figura 4 - Schema generale del censimento organizzato per la Provincia di Venezia. Le linee tratteggiate rappresentano fasi di lavoro definite ma non ancora completate.

dere positivamente questa prima fase sperimentale.

Bibliografia

- [1] Associazione degli Industriali della Provincia di Venezia: *La disciplina contro gli inquinamenti atmosferici* (1971).
- [2] Bringfelt B., Hjorth T. e Ring S.: *A numerical air pollution dispersion model for central Stockholm* - Atmospheric Environment, 8, 131-148 (1974).
- [3] Gomez-Pallete F.: *Air pollution (Survey on Emission Inventory Bases and Techniques)* - Technical Report SCR-04.73 IBM Scientific Center, Madrid (1973).
- [4] Fortk H.G.: *Numerical simulation of temporal and spatial distributions of urban air pollution concentration* - Proceedings of symposium on Multiple Source Urban Diffusion Models - U.S. Environmental Project Agency. Publication N. AP-86 (1970).
- [5] Runca E., Melli P. e Zannetti P.: *Simulation of SO₂ dispersion in the Venetian area - 6° NATO/CCMS International Technical Meeting on Air Pollution Modeling* (1975).
- [6] Shieh L.J. et al: *Air quality diffusion*

model; application to New York City - IBM Journal of Research and Development, 16, 162-170 (1972).

- [7] Shir C.C. e Shieh L.J.: *A generalized urban air pollution model and its application to the study of SO₂ distributions in the Saint Louis metropolitan area* - Technical Report RJ 1227, IBM San José Research Center, California (1973).
- [8] Turner D.B.: *A diffusion model for an urban area* - Journal of Applied Meteorology, 3, 83-91 (1964).
- [9] Venezia R. e Ozolinis G.: *Interstate Air Pollution Study - II Air Pollutant Emission Inventory* - U.S. Department of Health, Education and Welfare - Public Health Service, Cincinnati, Ohio (1966).
- [10] Yanagisava S.: *Air quality standards national and international* - Journal of the Air Pollution Control Association, 23, 945-948 (1973).
- [11] Zannetti P. e Runca E.: *Validità della applicazione di un modello gaussiano di tipo climatologico nell'area veneziana* - Inquinamento, N. 5, Anno XVII, Maggio 1975 - Etas Kompass (1975).
- [12] Zannetti P., Melli P. e Runca E.: *SO₂ in Venezia: analisi e prospettive* - Atti del congresso « Ambiente e Risorse », 3° convegno, Bressanone 1975 (in stampa).

