

Emissioni nell'aria dall'industria in Ticino

Il tema

L'analisi

Congiuntura

La ricerca

Libri e riviste

foto Ti-Press / Davide Agosta



Alejandra Almada,
Ufficio della protezione dell'aria

L'analisi delle emissioni atmosferiche

L'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAt), entrata in vigore il 16 dicembre 1985, fissa dei limiti di emissione per più di 200 sostanze o famiglie di sostanze, classificate in 5 gruppi in funzione della loro pericolosità per l'ambiente e per gli esseri viventi. I limiti oscillano tra 0,1 mg/m³ e 250 mg/m³ (v. tab.1). Dalla sua entrata in vigore l'Ordinanza è stata modificata 15 volte, rendendo diversi limiti più restrittivi in funzione dello stato della tecnica.

L'art. 13 dell'OIAt stabilisce l'obbligo di sorveglianza delle emissioni industriali da parte dell'autorità cantonale, sia per gli impianti nuovi (collaudo) che per gli impianti esistenti. I controlli, che devono essere eseguiti ogni tre anni, sono di competenza dell'Ufficio della protezione dell'aria del Dipartimento del Territorio. A questo scopo, l'Ufficio è dotato di una stazione mobile d'analisi, che permet-

te di controllare da 50 a 80 impianti industriali all'anno, vale a dire da 30 a 60 aziende.

Attualmente le aziende con emissioni rilevanti ai fini della protezione dell'aria sono circa 330, per un totale di circa 550 impianti sottoposti all'obbligo di misura ai sensi dell'OIAt. Finora ne sono stati verificati analiticamente più di 400. Negli ultimi 5 anni sono stati effettuati i controlli analitici di 337 impianti: di questi, il 59% è risultato conforme, mentre il restante 41% è stato oggetto di una successiva regolazione o di un ordine di risanamento. In molti casi le analisi sono state ripetute più volte, nel caso di impianti particolarmente critici oppure come verifiche nel corso di importanti lavori di risanamento. Da segnalare inoltre che alcune aziende, a causa dell'importanza delle loro emissioni e della complessità dei processi, si sono dotate di strumenti d'analisi propri, eseguono le analisi dei gas di scarico in continuo e periodicamente consegnano i risultati all'autorità cantonale.

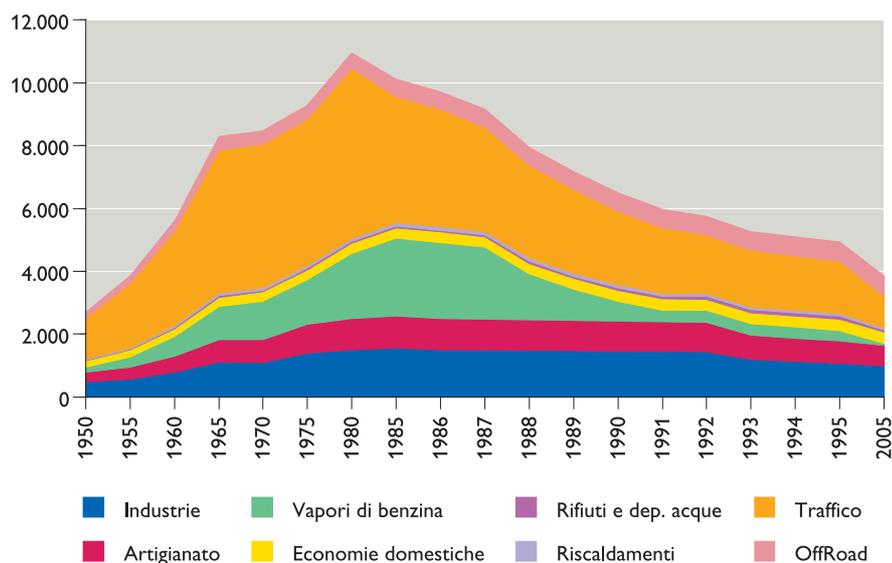


foto Ti-Press / Samuel Golay

1 Limiti per le emissioni (in mg/m³)

Sostanza	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Polvere totale (all. 1, cifra 4)	20	20	20	20
Sostanze inorganiche sotto forma di polvere (all.1, cifra 5)	0,2	1,0	5,0	...
Sostanze inorganiche sotto forma di gas di vapore (all.1, cifra 6)	1,0	5,0	30,0	250,0
Sostanze organiche sotto forma di gas di vapore o particolato (all. 1, cifra 7)	20,0	100,0	150,0	...
Sostanze cancerogene (all. 1, cifra 8)	0,1	1,0	5,0	...

A Emissioni di COV in Ticino, dal 1950 (t/anno)



Questo studio si propone precisamente di riportare, e descrivere, le emissioni di inquinanti provenienti dal settore industriale in Ticino. Alla loro origine stanno una grande varietà di processi produttivi, che rendono complessa una descrizione dettagliata. L'analisi si concentra pertanto su tre categorie principali di sostanze inquinanti: gli ossidi d'azoto (NO_x), i composti organici volatili (COV) e l'anidride solforosa (SO_2), sostanze

particolarmente importanti in quanto, oltre ad essere tossiche di per sé, sono tra i principali precursori di ozono e PM10, sostanze caratterizzanti del fenomeno dello smog fotochimico estivo e di quello invernale. Non sono invece incluse le emissioni di polveri, perché quelle provocate dalle attività industriali, sebbene causa di disturbi locali, sono usualmente piuttosto grossolane e possono essere abbattute con facilità. Di fatto, contri-

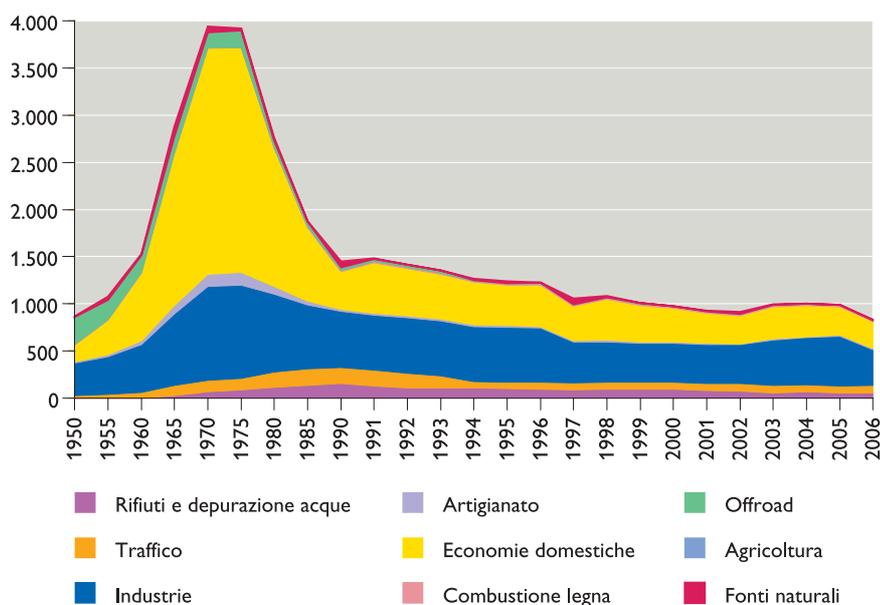
buiscono solo in misura marginale (circa il 5%) al totale delle polveri emesse.

I dati sono stati raccolti sulla base del catasto della Sezione protezione aria, acqua e suolo, nel quale sono registrate circa 5.500 aziende (di cui il 70% nel Sottoceneri) che comprendono attività industriali, artigianali, commerciali, agricole e di servizi che possono avere un certo impatto sull'ambiente. Dall'analisi sono state escluse le aziende di tipo artigianale (ad esempio le carrozzerie, le lavanderie chimiche, le imprese di pittura o le aziende che si occupano della posa dell'asfalto), le aziende di tipo commerciale (ad esempio la vendita di carburanti e di prodotti chimici) ed i servizi pubblici che per qualche motivo generano emissioni nell'atmosfera (ad esempio i forni crematori, gli impianti di depurazione delle acque, i forni di incenerimento di fanghi di depurazione e di rifiuti, le centrali termiche per il riscaldamento degli edifici pubblici come scuole, ospedali e cliniche). Sono invece stati considerati gli impianti fissi di tipo industriale. In sintesi, delle 5.500 aziende recensite ne sono state ritenute circa 650, catalogate come attività industriali con un certo impatto per quanto riguarda le emissioni nell'aria.

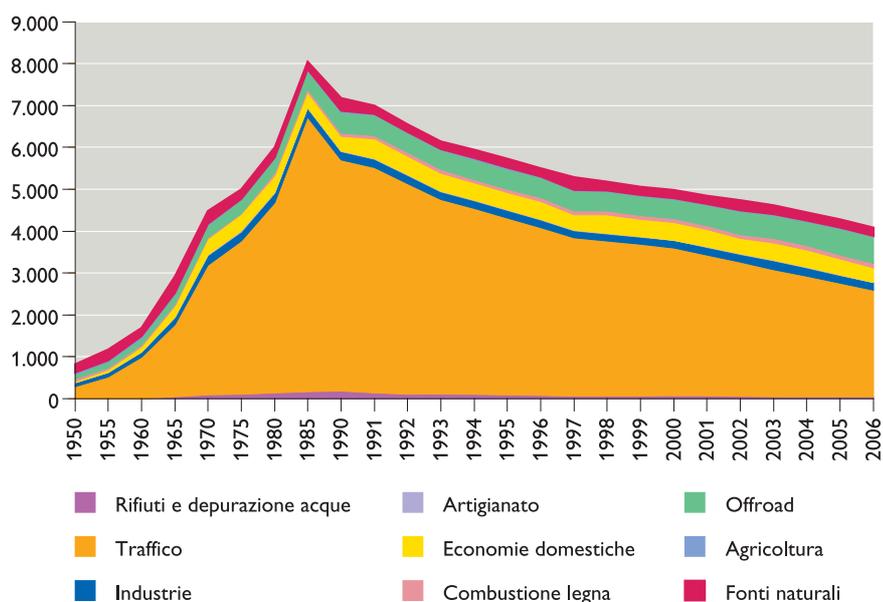
L'evoluzione delle emissioni di COV, SO_2 e NO_x degli ultimi 50 anni è illustrata nei grafici A, B e C. L'industria rappresenta una fonte importante nel caso dei COV (50% delle emissioni totali) e della SO_2 (45% circa). Per gli ossidi d'azoto, invece, il contributo proveniente dai processi industriali è quasi irrilevante: la fonte principale, nella misura del 70-75%, è infatti il traffico. Le emissioni dei tre inquinanti principali per l'anno 2006, suddivise per settore industriale sono indicate nella tabella 2.

Nel presente contributo presenteremo le statistiche nel loro dettaglio. Come vedremo, i dati ci dimostrano che con l'entrata in vigore dell'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico e l'applicazione dell'Ordinanza relativa alla tassa d'incentivazione sui composti organici volatili (OCOV) e

B Emissioni di SO_2 in Ticino, dal 1950 (t/anno)



C Emissioni di NO_x in Ticino, dal 1950 (t/anno)



del Piano di Risanamento dell'Aria del Cantone Ticino, le aziende industriali hanno messo in atto provvedimenti tecnici e organizzativi per ridurre le emissioni di inquinanti. L'esito di questi provvedimenti si riflette nell'evoluzione positiva che le emissioni industria-

li hanno mostrato nell'ultimo ventennio, nel corso del quale le emissioni industriali di ossidi d'azoto, anidride solforosa e composti organici volatili hanno subito un'importante riduzione, che si riflette nella riduzione di questi inquinanti nell'aria.

I dati presentati dimostrano altresì la necessità di eseguire i controlli per garantire il rispetto dell'OIA. Considerato che, per le aziende rilevanti per la protezione dell'aria il numero di impianti che sottosta all'obbligo di misura ogni 3 anni è di circa 550, sarebbe necessario procedere all'analisi di circa 180 impianti all'anno.

Quest'obiettivo potrebbe essere raggiunto soltanto raddoppiando le risorse umane e tecniche a disposizione, cioè costituendo una nuova squadra di 3 persone per poter gestire il lavoro relativo ad una nuova stazione mobile d'analisi e seguire i risanamenti relativi a questo potenziamento dell'attività di controllo. Il raggiungimento di una qualità dell'aria ottimale richiede dunque ancora ulteriori sforzi, che alla fine si tradurranno in un vantaggio sia per le aziende stesse che per la popolazione tutta.

2 Emissioni nell'aria dai diversi settori industriali, in Ticino, nel 2006

Settore industriale	Numero di aziende	Emissioni NO _x (t/anno)	Emissioni SO ₂ (t/anno)	Emissioni COV (t/anno)
Industria metallurgica	116	79	6	136
Industria chimica	57	31	251	227
Elettrotecnica, elettronica, micromeccanica e ottica	62	26	2	47
Industria della carta	2	24	68	1
Industria alimentare, delle bevande e del tabacco	38	8	5	33
Industria tessile	6	7	7	20
Costruzione di macchine e di veicoli	45	5	6	44
Industria dei prodotti minerali non metalliferi	52	4	5	19
Industria dei prodotti in materie plastiche e caucciù	29	2	2	70
Stampa e industrie affini	88	2	<1	377
Industria dell'abbigliamento e della biancheria	12	1	1	1
Industria del cuoio e delle calzature	5	<1	<1	8
Orologeria, gioielleria	16	<1	<1	9
Industria del legno e del mobile in legno	115	<1	<1	5
Altre industrie manifatturiere	4	<1	<1	-
Totale	647	189	354	977

«L'esito dei provvedimenti federali si riflette nell'evoluzione positiva che le emissioni industriali hanno mostrato nell'ultimo ventennio.»

Le emissioni specifiche

Le industrie esistenti sul territorio cantonale sono di dimensioni molto varie: da piccole aziende con alcune decine di impiegati a industrie di maggiore calibro, con diverse centinaia di lavoratori e una produzione proporzionalmente molto più elevata. Generalmente le grosse aziende hanno un consumo di prodotti e sostanze nettamente superiore a quello delle piccole industrie, per cui anche le loro emissioni possono essere nettamente superiori.

Il fatto che un'azienda abbia un impatto rilevante non implica necessariamente una cattiva gestione aziendale dal punto di vista della protezione dell'ambiente. Anzi, molto frequentemente le piccole aziende industriali rispettano le norme di protezione ambientale con l'adozione di semplici misure di gestione, mentre le grosse industrie sono confrontate con problemi di tipo ambientale più difficili da risolvere, che richiedono grossi investimenti dal punto di vista impiantistico.

Per poter comparare le attività delle diverse aziende dal punto di vista della protezione ambientale bisognerebbe fare capo alle loro emissioni specifiche, cioè le emissioni di inquinanti riferite al volume di produzione. Questa analisi non è facile da eseguire perché i processi delle industrie sono molto diversi tra loro. Il compito sarebbe realizzabile se eseguito all'interno di ogni categoria con lo stesso tipo di attività. Una valutazione del genere non rientra comunque negli obiettivi del presente contributo, con il quale non si intende stabilire una classifica delle industrie dal punto di vista della gestione ambientale bensì quantificare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dai diversi settori industriali e illustrare le misure che sono state messe in atto per ridurle.

A titolo di esempio, riportiamo l'evoluzione delle emissioni di solventi clorurati presso la Premec SA a Cadempino, illustrata nel grafico. Il consumo assoluto di tricloroetilene ha avuto un calo importante tra gli anni 2000 e 2002, a seguito della messa in atto di misure di razionalizzazione della gestione. A partire dal 2003 il consumo è aumentato, ma la causa dell'aumento è da ricondurre all'aumento della produzione, visto che il consumo specifico di tricloroetilene rimane piuttosto stabile.

Consumo assoluto e consumo specifico di tricloroetilene della Premec SA, dal 2000

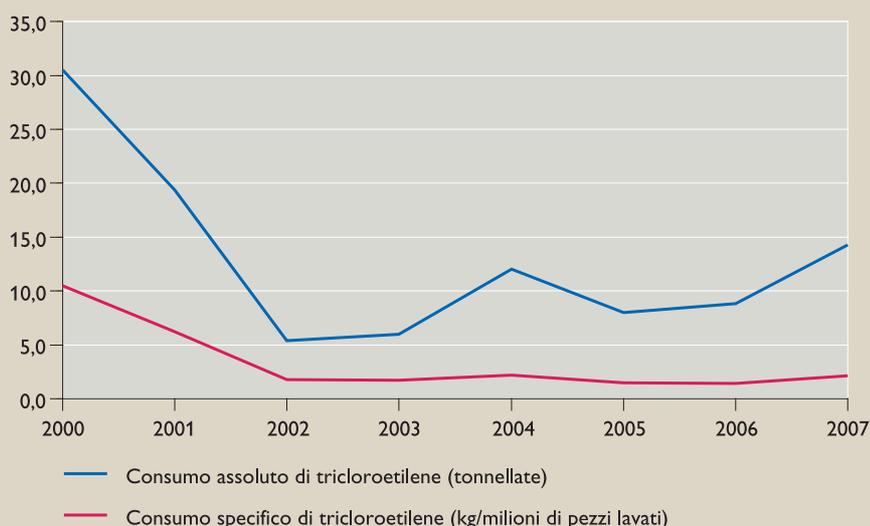


foto Ti-Press / Davide Agosta

Emissioni industriali di NO_x

Gli ossidi d'azoto emessi dall'industria possono essere dovuti a processi di lavorazione o di combustione. I processi di lavorazione alla base di queste emissioni sono fondamentalmente quelli galvanici ed elettrolitici del settore metallurgico, nei quali viene utilizzato l'acido nitrico. I processi di combustione sono invece quelli legati alla produzione d'energia per le lavorazioni industriali, ai forni delle industrie chimiche e metallurgiche e agli impianti d'abbattimento dei composti organici volatili per combustione.

Quattro settori producono l'84% delle emissioni industriali totali di ossidi d'azoto: l'industria metallurgica, l'industria chimica, l'industria della carta e l'industria elettrica. Il restante 16% proviene principalmente dagli impianti di combustione per la produzione d'energia, in tutti gli altri settori industriali.

L'industria metallurgica è la principale fonte industriale di emissioni di ossidi d'azoto. Fino al 1996 la Monteforno SA, una grossa acciaieria di Bodio, emetteva 40 tonnellate/anno di ossidi d'azoto. La riduzione



sto settore. Le restanti 11 tonnellate provengono da impianti di combustione per la produzione dell'energia necessaria per i processi industriali. A partire dal 2003 si è particolarmente sviluppato il settore dell'industria elettrica, elettronica, micromeccanica e ottica, con l'inizio dell'attività della MES DEA SA, un'azienda di Stabio che produce batterie per autoveicoli elettrici. Le 25 tonnellate di ossidi d'azoto emesse provengono dai forni di cottura della ceramica e rappresentano la quasi totalità delle emissioni di questo settore (26 tonnellate/anno). Infine, l'industria della carta, rappresentata quasi esclusivamente dalla Cartiera Cham di Tenero, deve le sue 23 tonnellate di ossidi d'azoto alla combustione per la produzione d'energia. Con la chiusura dell'azienda alla fine del 2006, le emissioni di ossidi d'azoto del settore della carta sono diventate praticamente nulle (v. graf. D).

Emissioni industriali di SO₂

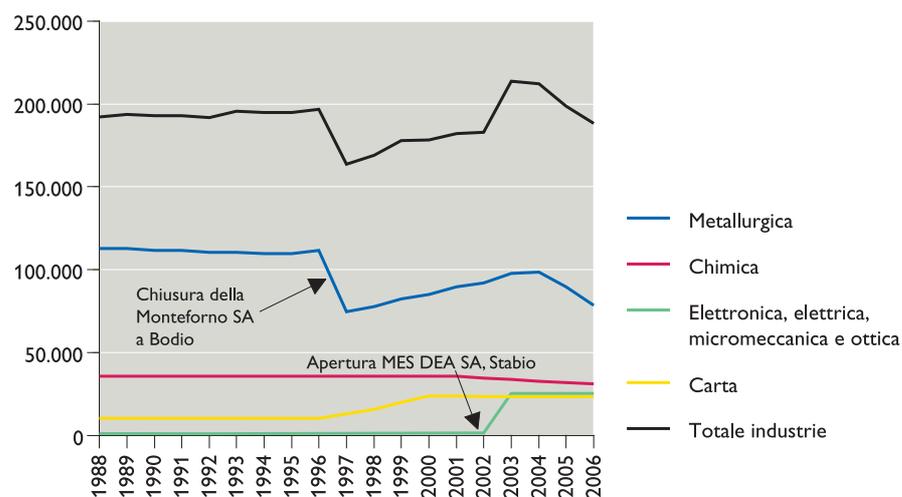
Secondo i dati del 2006 le emissioni di SO₂ dal settore industriale (354 tonnellate/anno), provenienti fondamentalmente da processi di combustione di materiali contenenti zolfo, rappresentano circa il doppio delle emissioni prodotte dagli impianti di riscaldamento delle economie domestiche. Si può trattare della combustione in forni durante processi di tipo industriale oppure della combustione per produrre energia. I dati relativi a ogni settore industriale sono indicati nella tabella 2 (v. p. 9).

Storicamente 3 aziende producevano il 90% delle emissioni industriali totali di SO₂: la Timcal SA a Bodio, la Monteforno SA a Bodio e la Cartiera Cham - Tenero. Le emissioni della Monteforno SA e della Cartiera di Tenero erano dovute alla combustione di olio pesante per la produzione d'energia. A seguito della chiusura di queste due aziende, rispettivamente nel 1996 e alla fine del 2006, la principale fonte di emissioni di anidride solforosa a livello industriale è diventata la Timcal SA di Bodio. Le emissioni provengono dai forni di produzione e sono dovute allo

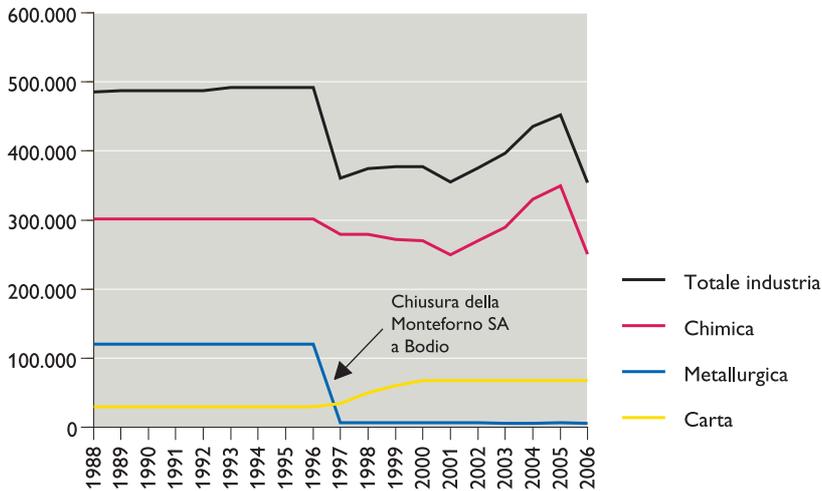
delle emissioni del settore metallurgico seguita alla cessazione dell'attività della Monteforno SA è stata in parte compensata dall'aumento dell'attività delle aziende di lavorazione di metalli preziosi: attualmente le emissioni di ossidi d'azoto sono dovute fondamentalmente ai processi elettrolitici di raffinazione dei metalli preziosi di 3 aziende, Argor Heraeus SA a Mendrisio, Pamp SA a Castel San Pietro e Valcambi SA a Balerna, che emettono in totale 66,5 tonnellate/anno di NO₂. Negli ultimi anni i lavori di risanamento eseguiti da queste aziende (ottimizzazione dei processi di lavorazione e degli impianti d'abbattimento di ossidi d'azoto) hanno contribuito a ridurre le emissioni, portandole, dalle 112 tonnellate del 1988, alle 80 tonnellate del 2006. L'industria chimica, con il 16% delle emissioni di ossidi d'azoto (equivalenti a 31 tonnellate/anno), rappresenta la seconda fonte industriale di questo inquinante. Le emissioni di questo settore provengono principalmente da processi di combustione. La Timcal SA, azienda di produzione di grafite a Bodio, con le sue 20 tonnellate/anno di ossidi d'azoto emesse dai forni rappresenta il 70% delle emissioni di que-

In conclusione ricordiamo che, come già detto, in base ai dati del 2006 le emissioni di ossidi d'azoto dal settore industriale rappresentano soltanto il 6% delle emissioni dovute al traffico veicolare, per cui esse hanno un impatto di tipo soprattutto locale sulla qualità dell'aria.

D Emissioni di NO_x dei principali settori industriali, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)



Emissioni di SO₂ dall'industria, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)



zolfo contenuto nella materia prima. Alla fine dell'anno 1996 la Timcal SA ha provveduto all'installazione di un impianto d'abbattimento del SO₂ nei gas di scarico dei forni, che ha portato alla riduzione delle emissioni di ca. 50 tonnellate/anno e ha permesso all'azienda di rispettare il limite massimo per le emissioni fissato dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA). L'azienda è inoltre dotata di una stazione d'analisi delle

emissioni di SO₂ che garantisce la sorveglianza in continuo degli impianti¹. I lavori di risanamento eseguiti dalla Timcal SA e la chiusura della vicina Monteforno SA, avvenute nello stesso periodo, hanno permesso di garantire il rispetto del limite massimo per la concentrazione di SO₂ nell'aria (valore limite per le immissioni, VLI) e quindi della qualità dell'aria dal punto di vista di questo inquinante (v. graf. E)



La captazione insufficiente dei vapori produce emissioni diffuse di inquinanti, molto difficili da abbattere.

Emissioni industriali di COV

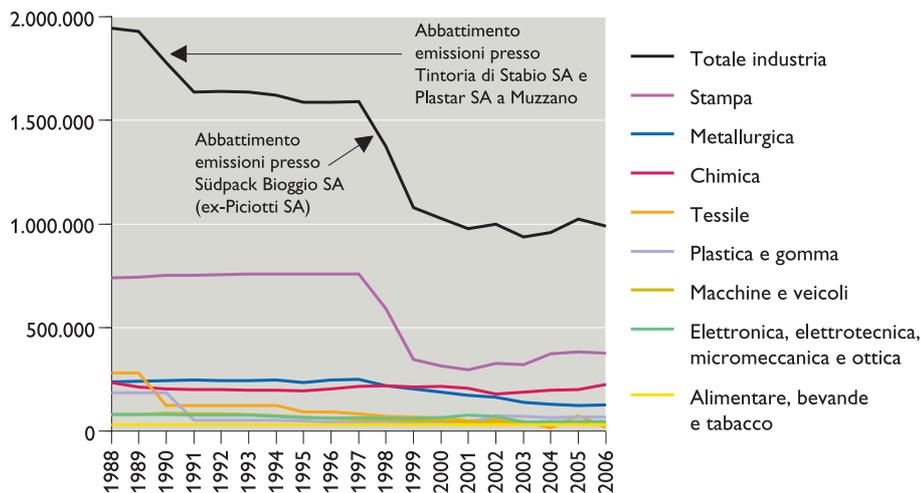
I composti organici volatili (COV) sono una famiglia molto varia di sostanze di diverso grado di pericolosità, da quelle relativamente innocue come l'alcol etilico e l'acetato d'etile, a quelle pericolose e a volte cancerogene come il benzene o il tricloroetilene. L'effetto nocivo di queste emissioni è soprattutto legato al loro ruolo di precursore dell'ozono estivo. Queste sostanze sono contenute nei prodotti normalmente utilizzati come solventi, diluenti, vernici e altro. Molto frequentemente la dispersione di queste sostanze non avviene in impianti stazionari bensì in forma diffusa, per cui non risulta sempre facile trovare delle soluzioni tecniche per il loro abbattimento con degli impianti di trattamento. Si rende quindi necessario trovare delle soluzioni alla fonte: sostituire i prodotti o modificare il processo produttivo in sé. Le emissioni di COV possono avvenire per evaporazione della sostanza oppure come risultato di un processo chimico. Principale fonte d'emissioni del primo tipo è la Südpack SA di Bioggio, azienda di stampa di imballaggi, mentre del secondo è la già citata Timcal SA.

Come illustra il grafico F, nel corso degli ultimi vent'anni le emissioni di COV dall'industria sono state dimezzate, grazie ai provvedimenti tecnologici messi in atto dalle aziende industriali. L'andamento delle emissioni mostra che si sono verificati due grandi "salti". Il primo è avvenuto tra il 1989 e il 1991, grazie al risanamento di due grosse aziende: la Tintoria di Stabio SA, azienda del settore tessile, e la Plastar SA a Muzzano, azienda del settore della plastica. Il secondo è avvenuto tra il 1997 e il 1999, grazie all'installazione di un impianto per il riciclaggio dei solventi organici presso la Südpack SA.

Il settore della stampa, il più importante dal punto di vista delle emissioni di COV, con 377 tonnellate/anno (dati riferiti al 2006) rappresenta il 38% delle emissioni industriali di COV. Le aziende di questo settore possono essere classificate in tre gruppi. Il primo è quel-

¹ Grazie a questa analisi continua, negli ultimi anni si è potuto constatare un aumento temporaneo delle emissioni di SO₂, dovuti all'approvvigionamento della materia prima

F Emissioni di COV dall'industria, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)



lo della stampa su carta e cartone. È il settore numericamente più importante e include più di un centinaio di aziende di tipografia, serigrafia, stampa offset, rotocalco, ecc. Il secondo è quello della stampa di oggetti diversi, come ad esempio le ditte Prodir SA a Rivera, la Prolac SA a Bioggio o la Elfacap SA a Bedano, che stampano articoli di vario genere come penne o capsule per bottiglie. Il terzo è quello della stampa flessografica, tipica degli imballaggi. Questo gruppo è responsabile delle maggiori emissioni di COV ed è rappresentato da due aziende: la Südpack SA a Bioggio e la Ilpack SA a Mendrisio, che raggiungono assieme il 30% delle emissioni totali di COV dal settore industriale (il 28% delle emissioni totali proveniente dalla sola Südpack SA). Le emissioni sono dovute ai solventi organici contenuti negli inchiostri utilizzati per la stampa degli imballaggi; principalmente acetato d'etile e alcol, sostanze che non rappresentano un pericolo per la salute. Nel 1998 la Südpack SA ha installato un impianto pioniero di riciclaggio dei solventi organici. L'impianto è inoltre dotato di un sistema d'analisi dei COV nei gas di scarico che permette la sorveglianza continua delle emissioni del processo. L'impianto installato ha significato un importante sforzo economico, che ha permesso di abbattere il 75% delle emissioni potenziali, cioè del consumo totale annuo. Il carico inquinante dovuto a questa azienda si è così ridotto dalle 670 tonnellate/anno nel 1998 alle 280 tonnellate/anno nel 2006, con un effetto positivo che si osserva chiaramente nel grafico F. Si tratta inoltre del-

l'unica azienda del settore flessografico di tutta la Svizzera che ha adottato il sistema d'abbattimento delle emissioni mediante il riciclo dei solventi, un sistema più costoso ma più ecologico, che permette di riutilizzare i solventi ed evita l'emissione di anidride carbonica, responsabile dell'effetto serra (tutte le altre aziende flessografiche in Svizzera hanno invece adottato il metodo della postcombustione per l'abbattimento dei COV, metodo che comporta l'emissione di anidride carbonica). Dal canto loro, le emissioni di COV della Ilpack SA ammontano a ca. 22 tonnellate/anno e non hanno mostrato una particolare evoluzione positiva nel corso degli anni, mentre le emissioni di COV dagli altri settori di stampa (carta, cartone e oggetti diversi) ammontano a circa 70 tonnellate/anno.



Esempio di incapsulamento completo dell'impianto per evitare la produzione di emissioni diffuse.

L'industria chimica è il secondo settore in importanza per quanto riguarda le emissioni di COV. Vi contribuisce con 227 tonnellate/anno, il 23% delle emissioni di COV dal settore industriale.

L'industria chimica può essere suddivisa in 3 categorie: l'industria della chimica di base, l'industria farmaceutica e le "altre industrie chimiche".

L'industria della chimica di base costituisce il 46% delle emissioni dell'industria chimica ed in Ticino è rappresentato da 4 sole aziende, la principale delle quali è la Timcal SA di Bodio. Le circa 100 tonnellate di COV emessi dalla Timcal SA sono un prodotto indesiderato che si forma come conseguenza delle reazioni chimiche che avvengono nei forni di produzione.

Il settore farmaceutico, formato da una trentina di aziende, contribuisce con il 44% delle emissioni, pari a 100 tonnellate/anno di COV. Questo settore ha una tradizione storica nell'utilizzo di tecnologie all'avanguardia per il riciclo delle sostanze utilizzate e l'abbattimento degli inquinanti: le emissioni non rappresentano infatti che un'infima parte (meno dell'1 per mille) dell'enorme quantità di prodotti chimici che vengono impiegati. L'azienda con maggiori emissioni del settore farmaceutico è l'O-

3 Emissioni di COV dai diversi sottosectori dell'industria metallurgica (in tonnellate)

smopharm SA, a Bedano, con 60 tonnellate/anno di alcol emesse nel 2006. Le "altre industrie chimiche", che si occupano della produzione di vernici, coloranti, aromi, cosmetici e prodotti di pulizia, provocano il restante 10% delle emissioni. Questo gruppo ha mostrato una riduzione delle emissioni di COV a partire dall'anno 2000, principalmente come conseguenza dell'entrata in vigore della tassa d'incentivazione sui composti organici volatili, che ha dato impulso alla sostituzione delle tradizionali vernici a solventi con nuove vernici "ad acqua", cioè con minore contenuto di COV.

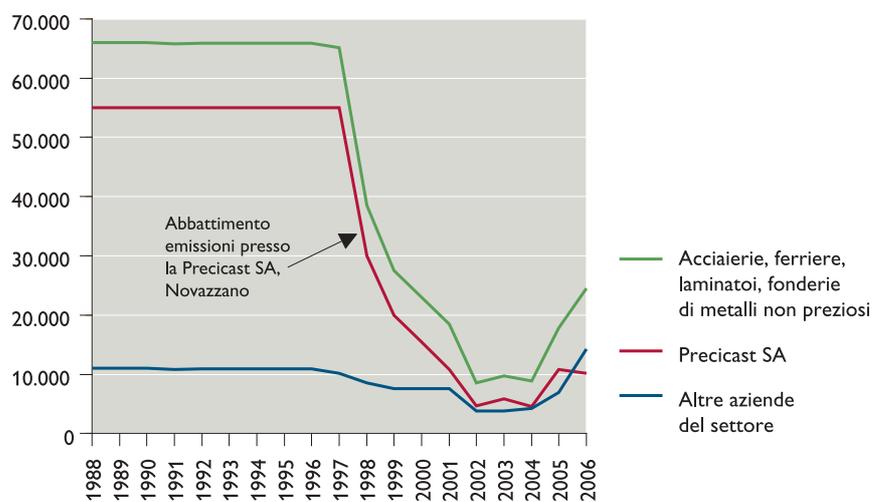
Con 136 tonnellate/anno, l'industria metallurgica rappresenta il 13% delle emissioni industriali di COV. Come illustrato nella tabella 3, nell'ultimo decennio questo settore ha quasi dimezzato le proprie emissioni, passando dalle 248 tonnellate del 1996 alle 136 tonnellate del 2006.

Le emissioni di COV del sottosectore della bulloneria e decolletage, che include una ventina di aziende di meccanica di precisione produttrici di puntine per penne a sfera e, in minor quantità, pinze o altri prodotti per l'industria, provengono principalmente dalle operazioni di lavaggio e sgrassaggio, che avvengono principalmente con solventi clorurati.

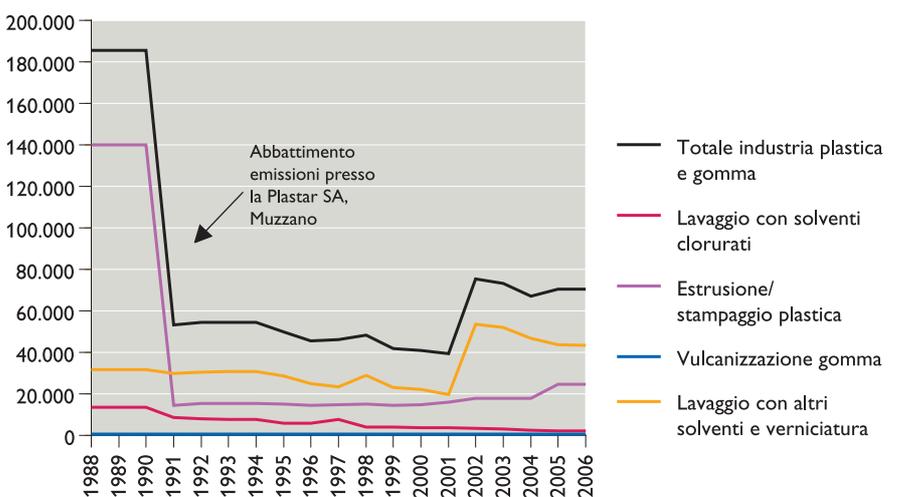
Nel corso dell'ultimo ventennio, con l'inasprimento della legislazione di protezione ambientale, il lavaggio con solventi clorurati si è trasformato in modo sostanziale: dal vecchio sistema di lavaggio in bacinelle aperte e asciugatura a cielo aperto si è passato alle attuali macchine di lavaggio a circuito chiuso, con controllo analitico della concentrazione a fine del lavaggio e bloccaggio della porta fino a quando la concentrazione di solvente nella camera di lavaggio non ha raggiunto il valore limite massimo ammesso dall'OIA. Una simile evoluzione hanno avuto gli impianti di lavaggio a secco per i capi d'abbigliamento. Anche le aziende di meccanica di precisione hanno effettuato importanti investimenti per rinnova-

	1996	2006
Industria metallurgica		
Bulloneria, decolletage	85	49
Acciaierie, ferriere, laminatoi, fonderie di metalli non preziosi	66	24
Trattamento e rivestimento dei metalli	42	31
Metalcostruzione	23	16
Officine meccaniche	16	8
Industria dei metalli preziosi	8	3
Prodotti finiti in metallo	10	6
Totale	248	136

G Emissioni di COV dalle acciaierie, ferriere, laminatoi e fonderie di metalli non preziosi, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)



H Emissioni di COV dall'industria della plastica e della gomma, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)



re completamente il parco macchine e garantire il rispetto delle norme di protezione ambientale. Oltre all'ottimizzazione delle macchine di lavaggio con solventi clorurati, in molti casi sono state messe in atto soluzioni alla fonte, come il lavaggio con detersivi in soluzioni acquose oppure la sostituzione dei solventi più inquinanti e più volatili con altri meno dannosi. La Premec SA di Cadempino, responsabile di circa il 50% delle emissioni di solventi clorurati dal settore della bulloneria e decolletage, prevede di sostituire le proprie macchine di lavaggio entro breve.

Nel gruppo delle acciaierie, ferriere, laminatoi e fonderie di metalli non preziosi, per quanto riguarda le emissioni di COV spiccano le fonderie di metalli. In Ticino esistono diverse aziende, come ad esempio la Precicast SA a Novazzano o la Brogioli SA a Ponte Cremenaga, che si occupano della produzione di pezzi in metalli o leghe diverse per l'industria pesante e leggera o per il settore biomedico. Esistono anche delle fonderie artistiche (Perseo SA, Gogarte SA) specializzate nella produzione di sculture in bronzo o altre leghe. La principale fonte d'emissioni di COV del settore è la ditta Precicast SA, di Novazzano, una fonderia di leghe metalliche che produce componenti di turbine a gas, telai in alluminio per l'industria elettronica, aeronautica e aerospaziale, protesi ortopediche e componenti per l'industria tessile e automobilistica. Grazie all'impianto d'abbattimento delle emissioni di alcol, installato nel 1997, le sue emissioni sono però state ridotte di ca. 45 tonnellate/anno di COV (v. graf. G)

L'industria della plastica e della gomma rappresenta attualmente il 7% delle emissioni industriali di COV, con ca. 70 tonnellate/anno.

Le emissioni di questo settore provengono da differenti processi di lavorazione, quali l'estrusione o stampaggio del materiale plastico (emissioni di aerosoli), da processi termici come la vulcanizzazione della

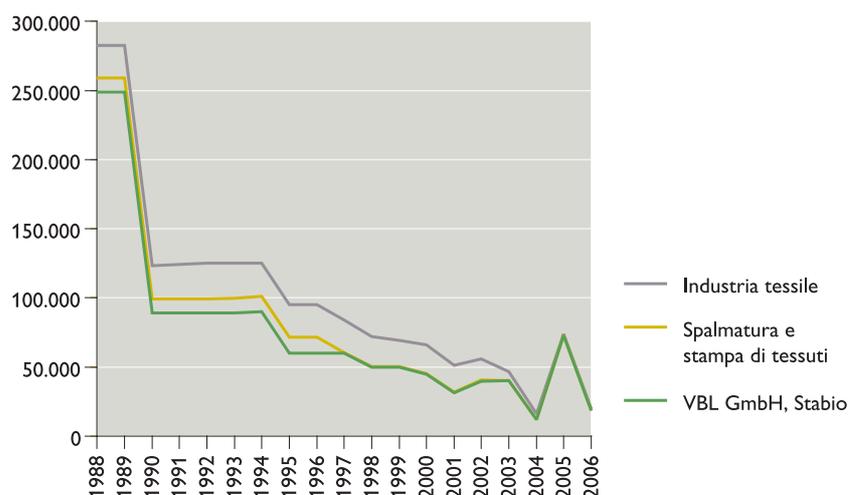
gomma e da processi di lavaggio con solventi e operazioni di manutenzione (pulizia con solventi delle macchine d'estrusione e di stampaggio).

Nel settore dell'estrusione della plastica possiamo menzionare la Plastar SA di Muzzano, azienda che produce pellicole in plastica per uso alimentare e che provoca attualmente un'emissione di 19 tonnellate/anno di COV. Grazie all'installazione, nel 1991, di un impianto elettrostatico per l'abbattimento degli aerosoli di COV, le emissioni dell'azienda si sono ridotte del 95%, risparmiando ca. 100 tonnellate/anno di COV (v. graf. H)

Le emissioni di COV del settore tessile, che nel corso degli anni ha conosciuto una riduzione del numero di aziende, possono suddividersi in 3 tipi: emissioni da processi di spalmatura e stampa di tessuti (VBL GmbH a Stabio e in passato la Helistampa SA a Rancate e Color-Textil SA a Rancate), emissioni da processi di produzione di filati sintetici per polimerizzazione (Clipper SA e Noyfil SA) e, infine, emissioni di solventi clorurati. La spalmatura (cioè il tratta-

to delle stoffe con prodotti diversi che conferiscono al materiale proprietà tali come l'impermeabilità, ecc.) e la stampa delle stoffe è il processo con maggiore impatto (v. graf. I). Attualmente la VBL GmbH, con le 19 tonnellate di COV emesse nel 2006, è responsabile del 95% delle emissioni di COV dal settore dell'industria tessile. Le emissioni dai processi di polimerizzazione sono state ridotte a un minimo a seguito della riconversione totale, dal 2005, dell'attività della Clipper SA di Caslano, che ha permesso di risparmiare 21 tonnellate / anno di COV. Infine, i solventi clorurati venivano utilizzati in parte per il lavaggio chimico delle stoffe (in passato Tintoria di Stabio SA, Helistampa SA e Tessitura di Stabio SA) e in parte in laboratorio per il controllo di qualità (Noyfil SA). Alla fine del 1999 i processi di lavaggio chimico presso le industrie sono stati soppressi, l'impiego di percloroetilene da parte della Noyfil SA per l'analisi di qualità delle fibre è stato eliminato nel 2003 e le emissioni di solventi clorurati, che nel 1996 ammontavano a ca. 2 tonnellate, sono state eliminate. ■

I Emissioni di COV dall'industria tessile, in Ticino, dal 1988 (kg/anno)

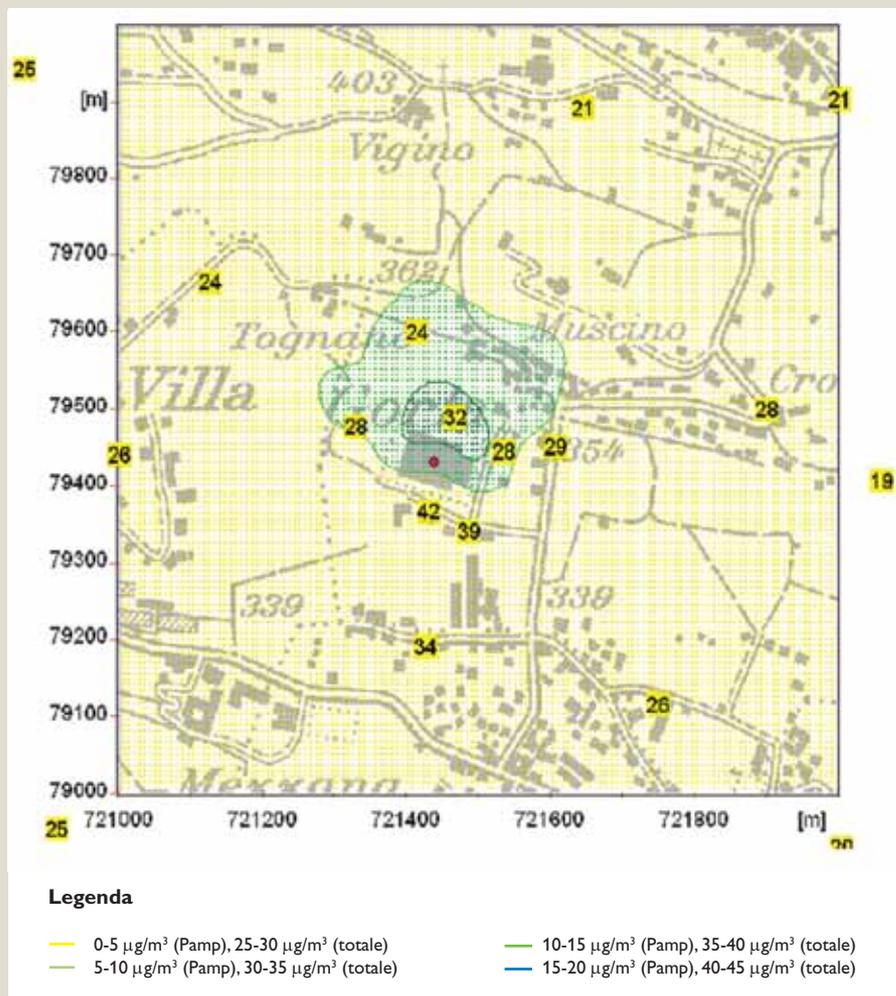


La Pamp SA è un'azienda di Castel San Pietro attiva nel settore della lavorazione di metalli preziosi. L'azienda è nata nel 1977 come produttrice di metalli preziosi in piccoli lingotti conati con l'effigie della fortuna e nel 1984 è stata inaugurata la raffineria Pamp a Castel San Pietro, nella frazione di Gorla. I risultati dei diversi controlli periodici delle emissioni, eseguiti dall'Ufficio della protezione dell'aria, dimostravano che le emissioni prodotte dall'attività, principalmente ossidi d'azoto generate dai processi elettrolitici d'affinazione d'oro e argento (processi che necessitano l'uso di acido nitrico) erano conformi ai limiti fissati dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA).

Con il trascorrere degli anni, l'aumento dell'attività produttiva della Pamp SA e la vicinanza delle zone residenziali di Castel San Pietro e Balerna hanno generato problemi di convivenza sfociati nella fondazione, nel 2006, del comitato di quartiere "Vivigorlaedintorni", che chiedeva all'autorità cantonale l'inasprimento delle misure di contenimento delle emissioni. Questo, nonostante i controlli analitici eseguiti negli anni 2001, 2002 e 2003 confermassero che le emissioni della Pamp SA erano conformi ai valori limite per le emissioni. A seguito delle richieste della popolazione nel 2006 l'Ufficio della protezione dell'aria, con la collaborazione della Pamp SA, mise in atto una campagna analitica che comportava una novità nella modalità d'applicazione dell'OIA: per la prima volta sarebbe stata eseguita la verifica sia delle emissioni che delle immissioni. Il programma di lavoro comprendeva le seguenti fasi:

1. la verifica delle emissioni mediante l'esecuzione di un nuovo controllo analitico e l'allestimento del bilancio di massa per gli ossidi d'azoto;
2. la verifica delle immissioni mediante l'allestimento di una campagna d'analisi della concentrazione degli ossidi d'azoto nei dintorni dell'azienda;
3. il confronto dei due aspetti mediante l'elaborazione e la validazione del modello di dispersione degli inquinanti.

A Modellizzazione delle immissioni per un'emissione totale annua di 9 tonnellate di ossidi d'azoto (riduzione del 60%)



La verifica delle emissioni

Nell'ottobre 2006 l'Ufficio della protezione dell'aria procedette ad una nuova analisi delle emissioni da 7 camini d'espulsione della Pamp SA. È risultato che le emissioni medie di NO_x erano di 4,3 kg/h e il carico totale di ossidi d'azoto era di 22,8 tonnellate/anno. Queste analisi inoltre hanno mostrato che le emissioni da tutti gli impianti erano conformi alle norme vigenti ad eccezione di un unico camino, relativo all'espulsione dei gas del reparto d'affinazione d'argento per metodi chimici ed elettrochimici. La concentrazione media oraria massima delle emissioni di questo reparto era di 330 mg/m^3 , mentre il valore limite di emissione per gli NO_x è 250 mg/m^3 .

La verifica delle immissioni

Parallelamente, il 31 agosto 2006 è iniziata una campagna d'analisi delle immissioni nei dintorni dello stabilimento. Questa comprendeva la posa di una rete di rilevamento della concentrazione di ossidi d'azoto, costituita da una ventina di campionatori passivi disposti attorno all'azienda in cerchi concentrici, a tre diversi raggi dal centro dello stabilimento (a 100, 400 e 700 metri, v. cartina A). La disposizione è stata determinata tenendo conto del carico totale delle emissioni prodotte dall'azienda, in base ai bilanci di massa. La rete è stata completata con la posa di un campionario pas-

B Emissioni di NO_x presso la Pamp SA, dal 2001 (t/anno)

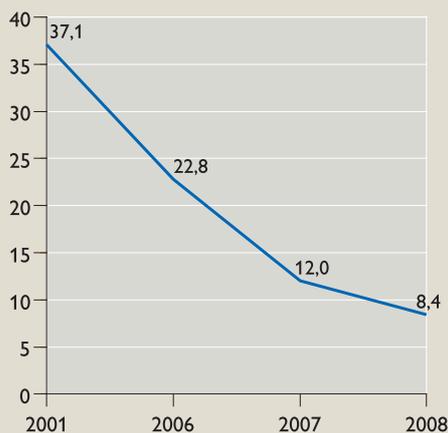
sivo situato sul territorio di Castel San Pietro, a più di 1 km dell'azienda, che rappresentava il punto "zero", cioè un punto estraneo agli effetti delle emissioni della Pamp SA che riflettesse l'inquinamento di fondo della zona.

La campagna d'analisi è stata completata con la posa di una stazione meteorologica sopra il tetto dello stabilimento industriale, così da determinare i parametri relativi all'intensità e direzione dei venti, necessari per la modellizzazione dei dati.

Dopo un anno di analisi è risultato che i 5 campionatori passivi più vicini all'azienda, cioè quelli del primo cerchio, avevano una concentrazione media di 35 µg/m³, mentre la media dei restanti campionatori era di 25 µg/m³. La Pamp SA era quindi responsabile per l'aumento di circa 10 µg/m³ della concentrazione di ossidi d'azoto nelle immediate vicinanze. Considerato che il valore limite d'immissione per gli ossidi d'azoto è di 30 µg/m³, alla fine dell'anno 2007, e sulla base dei risultati della modellizzazione (v. sotto) è stato chiesto alla Pamp SA di provvedere alla messa in atto di tutte le misure necessarie per ridurre le immissioni di 5 µg/m³.

La modellizzazione delle immissioni

In base ai dati ottenuti dalle analisi delle emissioni e dal bilancio di massa, è stata eseguita la modellizzazione della dispersione degli inquinanti tramite il programma informatico Immprog 2,1, che ha generato una cartina delle immissioni attese. Per un'emissione totale di 22 tonnellate/anno di ossidi d'azoto, il rispetto del valore limite per le immissioni poteva essere garantito soltanto nella zona gialla più lontana dallo stabilimento, mentre le immissioni eccessive avrebbero colpito le abitazioni vicine allo stabilimento industriale della zona Gorla. In base al modello, una riduzione delle emissioni totali fino a un massimo di 9 tonnellate/anno (cioè del 60%) avrebbe però permesso di raggiungere dei valori conformi alla normativa vigente in un'ampia zona.



Le misure adottate

Per raggiungere l'obiettivo indicato, nel periodo 2006-2008 la Pamp SA ha provveduto alla razionalizzazione del sistema d'evacuazione dei fumi e all'ottimizzazione dell'impiego degli impianti esistenti per l'abbattimento degli inquinanti. Tuttavia la misura di maggiore efficacia è stata la modifica degli impianti dell'elettrolisi dell'argento, con l'adozione di un sistema di regolazione e dosaggio automatico dei reattivi e la sostituzione di tutti i banchi d'affinaggio dell'oro con nuovi impianti completamente automatici. Il dosaggio automatico ha comportato una riduzione importante del consumo di acido nitrico grazie alla sensibile riduzione dei vapori sviluppati al momento dell'aggiunta del reattivo. La ditta Pamp SA si è inoltre dotata di uno strumento d'analisi delle emis-

sioni che permette di verificare l'esito delle misure adottate. L'analizzatore è stato utilizzato a rotazione sugli impianti principali.

Conclusione

Tramite modifiche gestionali e strutturali, la Pamp SA ha razionalizzato e migliorato il processo di produzione ottenendo anche dei risparmi economici e un miglioramento dell'igiene sul posto di lavoro. Grazie alle misure adottate, nel corso di due anni le emissioni di ossidi d'azoto sono state ridotte da 22 tonnellate/anno a 8 tonnellate/anno (v. graf. B) e le immissioni hanno avuto un'evoluzione francamente positiva, permettendo il rispetto del valore limite per le immissioni anche nei punti più vicini all'azienda (v. graf. C). Grazie alla riduzione delle emissioni e al coinvolgimento nei processi decisionali del comitato "Vivigorlae dintorni", le rimostranze del vicinato sono drasticamente diminuite.

Gli obiettivi stabiliti dall'Ufficio protezione dell'aria in base alla modellizzazione effettuata nel 2006 sono dunque stati raggiunti. Questo tipo di indagine comparata delle emissioni e delle immissioni ha avuto un risultato molto soddisfacente. Va comunque segnalato che si tratta di un'operazione che richiede un investimento molto importante di risorse umane, finanziarie e di tempo. Per questi motivi, la strategia dovrà essere limitata a situazioni particolari e non potrà essere adottata come procedura di routine.

C Immissioni di NO₂ presso la Pamp SA, dal 2001 (µg/m³)

